



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

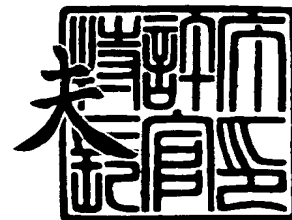
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 8 1 4 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 8 1 4 0 8]

出 願 人 太 陽 誘 電 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 4 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 6 9 7 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP03-0130
【提出日】 平成16年 3月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01G 4/30
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会社内
 【氏名】 風間 智
【特許出願人】
 【識別番号】 000204284
 【氏名又は名称】 太陽誘電株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100069981
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 精孝
 【電話番号】 03-3508-9866
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087860
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長内 行雄
 【電話番号】 03-3508-9866
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-111962
 【出願日】 平成15年 4月16日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008866
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9712734

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、

積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、

積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部と、

積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方と導通する少なくとも 1 つの放熱導体部とを備える、

ことを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項 2】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に形成された導体被膜から成る、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 3】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられた導体板から成る、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 4】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に形成された導体被膜と、該導体被膜に接続された導体板とから成る、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 5】

導体板は、積層チップの一部を受け入れる凹部を有する、

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 6】

導体板は、複数のフィンを有する、

ことを特徴とする請求項 3 ～ 5 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 7】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面と対向する面に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 8】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面と隣り合う少なくとも 1 つの面に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 9】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面と対向する面とこの面と隣り合う少なくとも 1 つの面に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 10】

放熱導体部は 1 つで、該放熱導体部には第 1 導体層と第 2 導体層の一方が導通している、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 11】

放熱導体部は 2 つで、一方の放熱導体部には第 1 導体層が導通し他方の放熱導体部には第 2 導体層が導通している、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 12】

第 1 電極部と第 2 電極部の少なくとも一方は前記 1 つの面と隣り合う少なくとも 1 つの

面に及ぶ回り込み部分を有する、

ことを特徴とする請求項 1～11 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 13】

複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部と、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方と導通する少なくとも 1 つの放熱導体部とを備える少なくとも 1 つの積層セラミックコンデンサを、

積層セラミックコンデンサの第 1 電極部が実装面上の第 1 のランドに接続し第 2 電極部が実装面上の第 2 のランドに接続するように基板に実装して成る、

ことを特徴とする積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 14】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に形成された導体被膜から成る、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 15】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられた導体板から成る、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 16】

放熱導体部は、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に形成された導体被膜と、該導体被膜に接続された導体板とから成る、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 17】

導体板は、積層チップの一部を受け入れる凹部を有する、

ことを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

。

【請求項 18】

導体板は、複数のフィンを有する、

ことを特徴とする請求項 15～17 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 19】

基板には複数の積層コンデンサが並べて実装されており、導体板には複数の積層コンデンサで共用のものが用いられている、

ことを特徴とする請求項 15～18 の何れか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサの実装構造。

【請求項 20】

所定形状の導体板と、

複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部とを備える複数の積層セラミックコンデンサとを具備し、

各積層セラミックコンデンサを各々の積層チップの前記 1 つの面とは異なる面が導体板と向き合い、且つ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方が導体板と導通するように導体板に所定配列で設けて構成された、

ことを特徴とするコンデンサモジュール。

【請求項 21】

導体板は、各積層セラミックコンデンサの積層チップの一部を受け入れる凹部を有する

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載のコンデンサモジュール。

【請求項 2 2】

導体板は、複数のフィンを有する、

ことを特徴とする請求項 2 0 または 2 1 に記載のコンデンサモジュール。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層セラミックコンデンサ、積層セラミックコンデンサの実装構造及びコンデンサモジュール

【技術分野】**【0001】**

本発明は、積層チップ内に複数の導体層（内部電極）を対向して備える積層セラミックコンデンサと、積層セラミックコンデンサを基板に実装して成る積層セラミックコンデンサの実装構造と、複数の積層セラミックコンデンサを導体板に設けて構成されたコンデンサモジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

図1～図3は、特開平11-288838号公報に開示された従来の積層セラミックコンデンサを示す。

【0003】

図1は積層セラミックコンデンサの斜視図、図2は図1のa1-a1線断面図、図3は図1のa2-a2線断面図である。

【0004】

この積層セラミックコンデンサは、直方体形状を成すセラミック素子内に複数の内部電極1がセラミック層2を介して対向するように配されている。複数の内部電極1は平面形状が長方形を成して、各内部電極1の長さ方向の端縁はセラミック素子の長さ方向の一方の面3aと他方の面3bに交互に引き出されている。面3aに引き出された一部の内部電極1の端縁は一方の外部電極4aに接続され、且つ、面3bに引き出された残りの内部電極1の端縁は他方の外部電極4bに接続されている。

【0005】

また、隣接する内部電極1間のセラミック層2それぞれには放熱用内部電極5が内部電極1と非接触で配されている。複数の放熱用内部電極5は平面形状が十字形状を成して、各放熱用内部電極5の幅方向の端縁はセラミック素子の幅方向の一方の面6aと他方の面6bに引き出されている。面6aに引き出された全ての放熱用内部電極5の端縁は一方の放熱用外部電極7aに接続され、且つ、面6bに引き出された全ての放熱用内部電極5の端縁は他方の放熱用外部電極7bに接続されている。

【0006】

この積層セラミックコンデンサでは、セラミック素子内の内部電極1間それぞれに放熱用内部電極5を非接触で配し、この複数の放熱用内部電極5を放熱用外部電極7a、7bに接続することにより、コンデンサ自体の熱を放熱用内部電極5及び放熱用外部電極7a、7bを利用して外部に放出するようにしている。

【特許文献1】 特開平11-288838号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところで、積層セラミックコンデンサの温度上昇は、主として、電圧印加時に内部電極1で発生する熱と、実装基板から外部電極4a、4bを通じて内部電極1等に伝わる熱に依存する。

【0008】

前記の積層セラミックコンデンサでは、セラミック素子内の内部電極1間それぞれに非接触で配された放熱用内部電極5とこの複数の放熱用内部電極5に接続された放熱用外部電極7a、7bを利用して放熱を行うようにしているが、内部電極1と放熱用内部電極5との間それぞれにセラミック層2が存在するため、このセラミック層2が内部電極1から放熱用内部電極5への伝熱の妨げとなってしまう。

【0009】

つまり、セラミック層2は内部電極1等の導体に比べて伝熱性が遥かに劣る絶縁材であ

ることから、内部電極 1 の熱を放熱用内部電極 5 に効率良く伝えることが難しく、結果的に所期の放熱が行えずに積層セラミックコンデンサの温度上昇を抑制することが難しい。

【0010】

本発明は前記事情に鑑みて創作されたもので、その目的とするところは、放熱能力に優れた積層セラミックコンデンサ、積層セラミックコンデンサの実装構造及びコンデンサモジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明に係る積層セラミックコンデンサは、複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部と、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方と導通する少なくとも 1 つの放熱導体部とを備える。

【0012】

また、本発明に係る積層セラミックコンデンサの実装構造は、複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部と、積層チップの前記 1 つの面とは異なる少なくとも 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方と導通する少なくとも 1 つの放熱導体部とを備える少なくとも 1 つの積層セラミックコンデンサを、積層セラミックコンデンサの第 1 電極部が実装面上の第 1 のランドに接続し第 2 電極部が実装面上の第 2 のランドに接続するように基板に実装して成る。

【0013】

前記の積層セラミックコンデンサと積層セラミックコンデンサの実装構造によれば、実装後の積層セラミックコンデンサへの電圧印加時に各導体層で熱が発生すると、また、実装基板からの熱が各電極部を通じて各導体層に伝わると、この熱は第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方から放熱導体部に直接的に伝わって該放熱導体部から外部に放出されることになる。要するに、第 1 導体層及び第 2 導体層の少なくとも一方の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部に伝えて、コンデンサ自体の熱を効果的に外部に放出してその温度上昇を抑制することができる。

【0014】

一方、本発明に係るコンデンサモジュールは、所定形状の導体板と、複数の第 1 導体層と複数の第 2 導体層がセラミック層を介して交互に、且つ、対向して配された直方体形状の積層チップと、積層チップの 1 つの面に設けられ、第 1 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 1 電極部と、積層チップの前記 1 つの面に第 1 電極部と非接触で設けられ、第 2 導体層と導通する少なくとも 1 つの第 2 電極部とを備える複数の積層セラミックコンデンサとを具備し、各積層セラミックコンデンサを各々の積層チップの前記 1 つの面とは異なる面が導体板と向き合い、且つ、第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方が導体板と導通するように導体板に所定配列で設けて構成されている。

【0015】

前記のコンデンサモジュールにあつては、導体板を利用して複数の積層セラミックコンデンサを基板に一括で実装することができる。また、実装後の各積層セラミックコンデンサへの電圧印加時に各導体層で熱が発生すると、また、実装基板からの熱が各電極部を通じて各導体層に伝わると、この熱は第 1 導体層と第 2 導体層の少なくとも一方から導体板に直接的に伝わって該導体板から外部に放出されることになる。要するに、各積層セラミックコンデンサの第 1 導体層及び第 2 導体層の少なくとも一方の熱を直接的に、且つ、高効率で導体板に伝えて、コンデンサ自体の熱を効果的に外部に放出してその温度上昇を抑

制することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、放熱能力に優れた積層セラミックコンデンサ、積層セラミックコンデンサの実装構造及びコンデンサモジュールを提供できる。

【0017】

本発明の前記目的とそれ以外の目的と、構成特徴と、作用効果は、以下の説明と添付図面によって明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明に係る積層セラミックコンデンサ、積層セラミックコンデンサの実装方法及びコンデンサモジュールの実施形態を説明する。

【0019】

図4～図7は積層セラミックコンデンサの第1実施形態を示す。

【0020】

因みに、図4（A）は積層セラミックコンデンサの上面側から見た斜視図、図4（B）は積層セラミックコンデンサの下面側から見た斜視図、図5（A）は図4（A）のb1-b1線断面図、図5（B）は図4（A）のb2-b2線断面図、図6（A）は図5（A）のb3-b3線断面図、図6（B）は図5（A）のb4-b4線断面図、図7（A）は図4（A）から第1電極部、第2電極部及び放熱導体部を除外した図、図7（B）は図4（B）から第1電極部、第2電極部及び放熱導体部を除外した図である。

【0021】

この積層セラミックコンデンサ10は、直方体形状を成す積層チップ11を備える。この積層チップ11は、複数（図中は4つ）の第1導体層13と複数（図中は5つ）の第2導体層14がセラミック層12を介して交互に、且つ、横方向で対向するように配された構成を有する。

【0022】

各第1導体層13は第2導体層14よりも一回り小さな長方形を成し、その下縁中央に所定幅の引出部13aを有している。各引出部13aの端縁は積層チップ11の下面11aで露出している。この引出部13aは後述の第1電極部15と接続可能であればその形状及び形成位置に特段の制限はない。また、各第1導体層13の上縁は積層チップ11の上面11bから離れた内側位置にあり、各第1導体層13の両側縁は積層チップ11の導体層積層方向と直交する方向の2側面から離れた内側位置にある。

【0023】

各第2導体層14は積層チップ11の導体層積層方向の側面とはほぼ同じ長方形を成す。また、各第2導体層14はその下縁中央に引出部13aの上下長さとはほぼ同じ深さを有し、且つ、引出部13aよりも幅が大きな切欠部14aを有し、その両側に所定幅の引出部14bを計2個有している。各引出部14bの端縁は積層チップ11の下面11aに引出部13aの端縁と非接触で露出している。この引出部14bは後述の第2電極部16と接続可能であればその形状及び形成位置に特段の制限はない。さらに、各第2導体層14の上縁は積層チップ11の上面11bで露出しており、各第2導体層14の両側縁は積層チップ11の導体層積層方向と直交する方向の2側面で露出している。さらに、積層チップ11の導体層積層方向の2側面には第2導体層14がそれぞれ位置している。

【0024】

積層チップ11の下面11aには、同下面11aに露出している各第1導体層13の引出部13aの端縁と接続する第1電極部15が、引出部13aの露出幅とはほぼ一致した幅で積層チップ11の導体層積層方向に帯状に形成されている。

【0025】

また、積層チップ11の下面11aには、同下面11aに露出している各第2導体層14の引出部14aの端縁と接続する2個の第2電極部16が、引出部14aの露出幅とは

ば一致した幅で積層チップ 11 の導体層積層方向に帯状に、且つ、第 1 電極部 15 と非接触で形成されている。

【0026】

さらに、積層チップ 11 の上面 11b には、同上面 11b に露出している各第 2 導体層 14 の上縁と接続する放熱導体部 17 が、上面 11b の全体を覆うように形成されている。後述の製法説明から明かなように、この放熱導体部 17 は導体被膜から成る。

【0027】

前記の積層セラミックコンデンサ 10 は、積層チップ 11 の下面 11a に設けられた 1 個の第 1 電極部 15 に各第 1 導体層 13 の引出部 13a の端縁が接続し、且つ、積層チップ 11 の下面 11a に設けられた 2 個の第 2 電極部 16 に各第 2 導体層 14 の引出部 14a の端縁が接続しており、各第 2 導体層 14 の上縁が積層チップ 11 の上面 11b に設けられた放熱導体部 17 に接続されているため、積層チップ 11 の下面 11a に設けられた第 1 電極部 15 と第 2 電極部 16 との間に所定の静電容量を得ることができる。

【0028】

換言すれば、隣接する第 1 導体層 13 及び第 2 導体層 14 の間に不要な導体層が存しないため、つまり、図 1～図 3 に示した従来の積層セラミックコンデンサのように隣接する内部電極 1 間それぞれに内部電極 1 とは別の放熱用内部電極 5 が存しないため、積層チップ 11 の下面 11a に設けられた第 1 電極部 15 と第 2 電極部 16 の間に所期の静電容量を安定して確保することができる。

【0029】

また、積層チップ 11 には内部電極の役割を果たす第 1 導体層 13 及び第 2 導体層 14 のみが設けられているので、図 1～図 3 に示した従来の積層セラミックコンデンサのようにセラミック素子に内部電極 1 とは別に放熱専用の内部電極 5 を設ける場合に比べて、積層セラミックコンデンサ 10 の大容量化と小型化を容易に実現することができる。つまり、積層チップ 11 の寸法が従来のセラミック素子と同じであれば第 1 導体層 13 及び第 2 導体層 14 の数を増やして静電容量を増加することができるし、また、互いの容量が同じであれば積層チップ 11 の寸法を従来のセラミック素子よりも小さくすることができる。

【0030】

ここで、前記積層セラミックコンデンサ 10 の製造方法の一例を図 8～図 12 を引用して説明する。

【0031】

製造に際しては、まず、図 8 に示すシート S1 及び S2 を用意する。シート S1 はチタン酸バリウム等の誘電体粉末を含有したセラミックスラリーを所定厚さで塗工し乾燥して得たグリーンシート上に、銀やニッケル等の金属粉末を含有した導体ペーストをスクリーン等を用いて印刷し乾燥して第 2 導体層 14 用の導体パターン P1 を形成することによって作成されている。また、シート S2 はチタン酸バリウム等の誘電体粉末を含有したセラミックスラリーを所定厚さで塗工し乾燥して得たグリーンシート上に、銀やニッケル等の金属粉末を含有した導体ペーストをスクリーン等を用いて印刷し乾燥して第 1 導体層 13 用の導体パターン P2 を形成することによって作成されている。

【0032】

因みに、図面ではシート S1 及び S2 として図示の便宜上 32 個取りのものを示してあるが、実際の取り数はこれよりも多い。

【0033】

続いて、前記のシート S1 及び S2 を図 8 に示す順序で積層し圧着して、図 9 に示す積層シート LS1 を得る。

【0034】

続いて、積層シート LS1 を図 9 に Lx 及び Ly で示すラインに沿って切断し、図 10 に示す積層チップ LC1 を得る。

【0035】

この積層チップ LC1 は、第 1 導体層 13 用の 4 つの未焼成導体層 COL1 と、第 2 導

体層 14 用の 4 つの未焼成導体層 COL 2 が、未焼成セラミック層 CEL 1 を介して交互に、且つ、横方向で対向するように配された構成を有している。各未焼成導体層 COL 1 の引出部 COL 1 a の端縁は積層チップ LC 1 の下面 LC 1 a で露出している。また、各未焼成導体層 COL 2 の引出部 COL 2 a の端縁は積層チップ LC 1 の下面 LC 1 a で露出しており、各未焼成導体層 COL 2 の上縁は積層チップ LC 1 の上面 LC 1 b で露出している。

【0036】

続いて、図 11 に示すように、前記の積層チップ LC 1 の導体層積層方向の一側面（未焼成セラミック層が露出している側面）に、前記同様の導体ペーストを未焼成導体層 COL 2 と同一形状で塗布し乾燥して、残り 1 つの第 2 導体層 14 用の未焼成導体層 COL 3 を形成する。この未焼成導体層 COL 3 は、未焼成導体層 COL 2 と同じ形状で、その下縁中央に切欠部 COL 3 a を有し、その両側に引出部 COL 3 b を有する。

【0037】

続いて、図 12 に示すように、前記の積層チップ LC 1 の下面中央に前記同様の導体ペーストを帯状に塗布し乾燥して第 1 電極部 15 用の未焼成電極部 COL 4 を形成すると共に、積層チップ LC 1 の下面両側に前記同様の導体ペーストを帯状に塗布し乾燥して第 2 電極部 16 用の未焼成電極部 COL 5 を形成する。さらに、積層チップ LC 1 の上面全体に前記同様の導体ペーストを塗布し乾燥して放熱導体部 17 用の未焼成導体部 COL 6 を形成する。

【0038】

続いて、図 12 に示した積層チップ LC 1 を多数個一括で焼成する。以上で積層セラミックコンデンサ 10 が製造される。

【0039】

前述の製法では、図 10 に示した積層チップ LC 1 に、残り 1 つの第 2 導体層 14 用の未焼成導体層 COL 3 と、第 1 電極部 15 用の未焼成電極部 COL 4 と、第 2 電極部 16 用の未焼成電極部 COL 5 と、放熱導体部 17 用の未焼成導体部 COL 6 を形成してこれらを積層チップ LC 1 と同時焼成するものを示したが、図 10 に示した積層チップ LC 1 のみを焼成してからこの焼成後の積層チップ LC 1 に、未焼成導体層 COL 3 と未焼成電極部 COL 4 と未焼成電極部 COL 5 と未焼成導体部 COL 6 を順次形成して焼成処理を行うようにしても構わない。

【0040】

また、前述の製法では、残り 1 つの第 2 導体層 14 と第 1 電極部 15 と第 2 電極部 16 と放熱導体部 17 をペースト塗布及び焼成による厚膜形成法によって形成するものを示したが、これらの少なくとも 1 つを電解メッキやスパッタリング等の薄膜形成法によって形成するようにしても構わない。

【0041】

前記の積層セラミックコンデンサ 10 は、図 13 に示すように、第 1 電極部 15 と第 2 電極部 16 にそれぞれ対応したランド R 1 及び R 2 を有する基板 SB に、積層チップ 11 の下面 11 a が基板実装面と向き合い、且つ、1 個の第 1 電極部 15 がランド R 1 に接続し 2 個の第 2 電極部 16 がランド R 2 に接続するように実装することができる。

【0042】

因みに、図 13 に示した基板 SB では、ランド R 1 と R 2 の一方がプラス電極で他方がグランド電極となっていて、ランド R 1 への配線はスルーホール SH 1 を通じて基板裏面に引き回され、他方となるランド R 2 の配線はスルーホール SH 2 を通じて基板裏面に引き回されている。

【0043】

前述の積層セラミックコンデンサ 10 と該積層セラミックコンデンサ 10 を基板 SB に実装したもの（実装構造）にあっては、実装後の積層セラミックコンデンサ 10 への電圧印加時に各第 1 導体層 13 及び各第 2 導体層 14 で熱が発生すると、また、実装基板 SB に CPU 等の発熱性デバイスが搭載されていてその熱が基板 SB 及びランド R 1、R 2 か

ら第1電極部15及び第2電極部16を通じて各第1導体層13及び各第2導体層14に伝わると、各第2導体層14の熱は各第2導体層14から放熱導体部17に直接的に伝わって該放熱導体部17から外部に放出される。また、各第1導体層13の熱はセラミック層12及び第2導体層14を介して間接的に放熱導体部17に伝わって同様に放出される。つまり、各第1導体層13及び各第2導体層14のうち、各第2導体層14の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部17に伝えることにより、コンデンサ自体の熱を効果的に外部に放出してその温度上昇を確実に抑制することができる。

【0044】

また、放熱導体部17が積層チップ11の上面全体を覆うように設けられているので、熱を外部に放出するための面積を十分に確保して、前記の熱放出をより効果的に行うことができる。

【0045】

さらに、積層チップ11の導体層積層方向の2側面に第2導体層14がそれぞれ露出し、しかも、各第2導体層14の両側縁が積層チップ11の導体層積層方向と直交する方向の2側面で露出しているので、これらの露出部分に放熱導体部と同様の働きをさせて前記の熱放出作用を促進することができる。

【0046】

尚、前述の積層セラミックコンデンサ10は導体被膜から成る放熱導体部17を備えるが、図14(A)に示すように、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る導体板(ヒートシンク)RP1を導体被膜(17)に接続したものを放熱導体部としてもよい。

【0047】

この導体板には平板状のもの他、図14(B)に示すような積層チップ11の一部を受け入れる凹部RP2aを有するもの(RP2)や、図14(C)に示すような複数のフィンRP3aを有するもの(RP3)も使用できる。また、図14(D)に示すように導体板RP1を各第2導体層14の上縁と接続するように設ければ前記導体被膜(17)を排除した構成(10')とすることもできる。

【0048】

また、2以上の積層セラミックコンデンサ10を基板SB上に並べて実装する場合には、図15に示すように、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る共用の導体板(ヒートシンク)RP11を複数の積層セラミックコンデンサ10の導体被膜(17)に接続してもよい。この共用の導体板RP11には、基板SB上に並べて実装された2以上の積層セラミックコンデンサ10の配置形態に対応した形状のものが用いられる。

【0049】

また、この共用の導体板には平板状のもの他、図16に示すような積層チップ11の一部を受け入れる複数の凹部RP12aを有するもの(RP12)や、図17に示すような複数のフィンRP13aを有するもの(RP13)も使用できる。さらに、図18に示すように導体板RP11を複数の積層セラミックコンデンサ10の各第2導体層14の上縁と接続するように設ければ前記導体被膜(17)を排除した構成の積層セラミックコンデンサ10'を用いることもできる。

【0050】

さらに、2以上の積層セラミックコンデンサ10を基板上に並べて実装するときには、図19に示すようなコンデンサモジュールを予め作成しておけば基板に対する実装を簡単に行うことができる。

【0051】

図19に示したコンデンサモジュールは、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る導体板(ヒートシンク)RP21の一面に、複数の積層セラミックコンデンサ10を各々の導体被膜(17)が接続するように所定配列で設けて構成されている。依って、基板への実装時には、導体板RP21を利用して複数の積層セラミックコンデンサ10を基板に一括で実装することができる。実装後における熱放出作用については先に説明した通りである。

【0052】

この導体板には平板状のもの他、図20に示すような積層チップ11の一部を受け入れる複数の凹部RP22aを所定配列で有するもの(RP22)や、図21に示すような複数のフィンRP23aを反対側の面に有するもの(RP23)も使用できる。また、図22に示すように複数の積層セラミックコンデンサ10をその各第2導体層14の上縁が導体板RP21の一面と接続するように設ければ前記導体被膜(17)を排除した構成の積層セラミックコンデンサ10'を用いることもできる。

【0053】

さらに、前述の積層セラミックコンデンサ10は各第2導体層14の上縁を積層チップ11の上面11bで露出させてこれを放熱導体部17に接続しているが、図23に示すように、各第2導体層14'の上縁を積層チップ11の上面11bから離れた内側に位置させ、且つ、各第1導体層13'の上縁を積層チップ11の上面11bで露出させてこれを放熱導体部17に接続しても、前記同様の放熱効果を得ることができる。

【0054】

以下に、図4～図7に示した積層セラミックコンデンサ10と代替可能な積層セラミックコンデンサの他の実施形態を図24～図43を引用して説明する。

【0055】

図24は積層セラミックコンデンサの第2実施形態を示す。

【0056】

因みに、図24中の符号20は積層セラミックコンデンサ、21は積層チップ、21aは積層チップの下面、21bは積層チップの上面、22はセラミック層、23は第1導体層、23aは引出部、24は第2導体層、24aは引出部、25は第1電極部、26は第2電極部、27は放熱導体部である。

【0057】

この積層セラミックコンデンサ20が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、第1電極部25と第2電極部26を各々1個ずつとし、各導体層23、24の引出部23a、24aをそれぞれ1個とした点にある。

【0058】

この積層セラミックコンデンサ20によれば、各第2導体層24の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部27に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同様の放熱効果を得ることができる。

【0059】

図25(A)は積層セラミックコンデンサの第3実施形態を示す。

【0060】

因みに、図25(A)中の符号30は積層セラミックコンデンサ、31は積層チップ、31aは積層チップの下面、31bは積層チップの上面、32はセラミック層、33は第1導体層、34は第2導体層、35は第1電極部、36は第2電極部、37は放熱導体部である。

【0061】

この積層セラミックコンデンサ30が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、積層チップ31の導体層積層方向の一方の側面に位置する第2導体層を排除して該一方の側面にセラミック層32を露出させた点にある。

【0062】

この積層セラミックコンデンサ30によれば、各第2導体層34の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部37に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同様の放熱効果を得ることができる。

【0063】

また、この積層コンデンサ30にあつては、積層チップ31の導体層積層方向の一方の側面にセラミック層32が露出するので、図25(B)に示すように導体被膜から成る放熱導体部37に一方の側面に回り込む部分37aを連続して設けることができ、これによ

り、放熱導体部 37 の放熱面積を拡大して熱放出をより効果的に行うことができる。この場合には、放熱導体部 37 の回り込み部分 37 a に前記の導体板（ヒートシンク）を接続することも可能である。

【0064】

図 26 (A) は積層セラミックコンデンサの第 4 実施形態を示す。

【0065】

因みに、図 26 (A) 中の符号 40 は積層セラミックコンデンサ、41 は積層チップ、41 a は積層チップの下面、41 b は積層チップの上面、42 はセラミック層、43 は第 1 導体層、44 は第 2 導体層、45 は第 1 電極部、46 は第 2 電極部、47 は放熱導体部である。

【0066】

この積層セラミックコンデンサ 40 が前記積層セラミックコンデンサ 10 と異なるところは、積層チップ 41 の導体層積層方向の両方の側面に位置する第 2 導体層を排除して該両側面にセラミック層 42 を露出させた点にある。

【0067】

この積層セラミックコンデンサ 40 によれば、各第 2 導体層 44 の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部 47 に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ 10 と同様の放熱効果を得ることができる。

【0068】

また、この積層コンデンサ 40 にあっては、積層チップ 41 の導体層積層方向の両方の側面にセラミック層 42 が露出するので、図 26 (B) に示すように導体被膜から成る放熱導体部 47 に両方の側面に回り込む部分 47 a を連続して設けることができ、これにより、放熱導体部 47 の放熱面積を拡大して熱放出をより効果的に行うことができる。この場合には、放熱導体部 47 の回り込み部分 47 a の少なくとも一方に前記の導体板（ヒートシンク）を接続することも可能である。

【0069】

さらに、この積層コンデンサ 40 にあっては、積層チップ 41 の導体層積層方向の両方の側面にセラミック層 42 が露出するので、図 26 (C) に示すように第 1 電極部 45 と第 2 電極部 46 のそれぞれに両方向に側面に回り込む部分 45 a、46 a を設けることができ、これにより、積層セラミックコンデンサ 40 を半田等の接合材を用いて基板に実装する際の接合材の付着面積を拡大して接続強度を向上させることができる。

【0070】

図 27 (A) は積層セラミックコンデンサの第 5 実施形態を示す。

【0071】

因みに、図 27 (A) 中の符号 50 は積層セラミックコンデンサ、51 は積層チップ、51 a は積層チップの下面、51 b は積層チップの上面、52 はセラミック層、53 は第 1 導体層、53 a は引出部、54 は第 2 導体層、54 a は切欠部、54 b は引出部、55 は第 1 電極部、56 は第 2 電極部、57 は放熱導体部である。

【0072】

この積層セラミックコンデンサ 50 が前記積層セラミックコンデンサ 10 と異なるところは、積層チップ 51 の上面から放熱導体部を排除し、積層チップ 51 の導体層積層方向と直交する方向の 2 側面に導体被膜から成る放熱導体部 57 を側面全体を覆うようにそれぞれ形成して第 2 導体層 54 の側縁に接続した点と、各放熱導体部 57 の下縁を第 2 電極部 56 に接続した点にある。

【0073】

この積層セラミックコンデンサ 50 によれば、各第 2 導体層 54 の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部 57 に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ 10 と同様の放熱効果を得ることができる。

【0074】

また、このセラミックコンデンサ 50 にあっては、図 27 (B) に示すように、各第 2

導体層 54' の上縁を積層チップ 51 の上面 51b から離れた内側に位置させても同様の放熱効果を得ることができる。

【0075】

さらに、このセラミックコンデンサ 50 にあっては、図 27 (C) に示すように、各放熱導体部 57' をその下縁が第 2 電極部 56 と接続しないように設けても同様の放熱効果を得ることができる。

【0076】

さらに、図 27 (C) に示すような放熱導体部 57' の形態を採用する場合には、図 27 (D) に示すように、第 1 導体層 53' の一方の側縁を積層チップ 11 の導体層積層方向と直交する方向の一方の側面から露出させて一方の放熱導体部 57' に接続し、且つ、第 2 導体層 54' の一方の側縁を積層チップ 11 の導体層積層方向と直交する方向の他方の側面のみで露出させて他方の放熱導体部 57' に接続してもよい。このようにすれば、各第 1 導体層 53' の熱を直接的に、且つ、高効率で一方の放熱導体部 57' に伝え、各第 2 導体層 54' の熱を直接的に、且つ、高効率で他方の放熱導体部 57' に伝えることができ、コンデンサ自体の熱をより一層効果的に外部に放出することができる。

【0077】

この第 5 実施形態の積層セラミックコンデンサ 50 にあっては放熱導体部 57, 57' の少なくとも一方に前記の導体板 (ヒートシンク) を接続することも可能である。

【0078】

図 28 (A) 及び図 28 (B) は積層セラミックコンデンサの第 6 実施形態を示す。

【0079】

因みに、図 28 (A) 及び図 28 (B) 中の符号 60 は積層セラミックコンデンサ、61 は積層チップ、61a は積層チップの下面、61b は積層チップの上面、62 はセラミック層、63 は第 1 導体層、63a は引出部、64 は第 2 導体層、64a は切欠部、64b は引出部、65 は第 1 電極部、66 は第 2 電極部、67 は放熱導体部である。

【0080】

この積層セラミックコンデンサ 60 が前記積層セラミックコンデンサ 10 と異なるところは、積層チップ 61 の導体層積層方向の 2 側面に位置する第 2 導体層を排除して両側面にセラミック層 62 を露出させた点と、各第 2 導体層 64 の両側縁が積層チップ 61 の導体層積層方向と直交する方向の 2 側面から離れた内側位置にある点にある。

【0081】

この積層セラミックコンデンサ 60 によれば、各第 2 導体層 64 の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部 67 に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ 10 と同様の放熱効果を得ることができる。

【0082】

また、この積層コンデンサ 60 にあっては、積層チップ 61 の導体層積層方向の両方の側面と導体層積層方向と直交する方向の両方の側面にセラミック層 42 が露出するので、図 28 (C) に示すように導体被膜から成る放熱導体部 67 に 4 つの側面に回り込む部分 67a を連続して設けたり、図 28 (D) に示すように導体被膜から成る放熱導体部 67 に 2 つまたは 3 つの側面に回り込む部分 67a を連続して設けたり、図 28 (E) に示すように導体被膜から成る放熱導体部 67 に 1 つの側面に回り込む部分 67a を連続して設けることができ、これにより、放熱導体部 67 の放熱面積を拡大して熱放出をより効果的に行うことができる。

【0083】

さらに、図 28 (E) に示すような放熱導体部 67 の形態を採用する場合には、図 28 (F) に示すように、第 1 電極部 65 と第 2 電極部 66 のそれぞれに回り込み部分 67a が存しない側面に大きく回り込む部分 65a, 66a を設け、且つ、放熱導体部 67' の上面部分を回り込み部分 67a が存しない側面から離反させることにより、第 1 電極部 65 と第 2 電極部 66 の回り込み部分 65a, 66a が基板実装面と向き合うような横向き姿勢で実装可能な積層セラミックコンデンサを構成することもできる。

【0084】

この第6実施形態の積層セラミックコンデンサ60にあつては 図26 (C) で説明したような回り込み部分を各電極部に設けることで、基板実装時における接続強度を向上させることも可能である。また、放熱導体部67, 67' の回り込み部分67aに前記の導体板 (ヒートシンク) を接続することも可能である。

【0085】

図29 (A) 及び図29 (B) は積層セラミックコンデンサの第7実施形態を示す。

【0086】

因みに、図29 (A) 及び図29 (B) 中の符号70は積層セラミックコンデンサ、71は積層チップ、71aは積層チップの下面、71bは積層チップの上面、72はセラミック層、73は第1導体層、73aは引出部、74は第2導体層、74aは切欠部、74bは引出部、75は第1電極部、76は第2電極部、77は放熱導体部である。

【0087】

この積層セラミックコンデンサ70が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、積層チップ71の導体層積層方向の2側面に位置する第2導体層を排除して両側面にセラミック層72を露出させた点と、積層チップ71の導体層積層方向の2側面の全体 (切欠部77aを除く) を覆うように導体被膜から成る放熱導体部77をそれぞれ形成した点と、放熱導体部77の下縁を第2電極部76に接続した点と、各第2導体層74の上縁が積層チップ71の上面から離れた内側位置にあり、且つ、各第2導体層64の両側縁が積層チップ61の導体層積層方向と直交する方向の2側面から離れた内側位置にある点にある。

【0088】

この積層セラミックコンデンサ70によれば、各第2導体層74の熱を第2電極部76を介して直接的に、且つ、高効率で放熱導体部77に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同様の放熱効果を得ることができる。

【0089】

また、前記の放熱導体部77は、図29 (C) に示すように積層チップ71の導体層積層方向の1側面のみに設けられていてもよく、図29 (D) に示すように積層チップ71の導体層積層方向の2側面と導体層積層方向と直交する方向の1側面に設けられていてもよく、図29 (E) に示すように積層チップ71の導体層積層方向の2側面と導体層積層方向と直交する方向の2側面に設けられていてもよい。

【0090】

この第7実施形態の積層セラミックコンデンサ70にあつては放熱導体部77の少なくとも1側面に前記の導体板 (ヒートシンク) を接続することも可能である。

【0091】

図30 (A) 及び図30 (B) は積層セラミックコンデンサの第8実施形態を示す。

【0092】

因みに、図30 (A) 及び図30 (B) 中の符号80は積層セラミックコンデンサ、81は積層チップ、81aは積層チップの下面、81bは積層チップの上面、82はセラミック層、83は第1導体層、83aは引出部、84は第2導体層、84aは切欠部、84bは引出部、85は第1電極部、86は第2電極部、87は放熱導体部である。この積層セラミックコンデンサ80が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、積層チップ81の導体層積層方向の2側面に位置する第2導体層を排除して両側面にセラミック層82を露出させた点と、積層チップ81の上面81bの全体と導体層積層方向と直交する2側面の全体を覆うように導体被膜から成る放熱導体部87を形成した点と、放熱導体部87の側面部分を第2導体層84の側縁に接続すると共に側面部分の下縁を第2電極部86に接続した点にある。

【0093】

この積層セラミックコンデンサ80によれば、各第2導体層84の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部87に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同

様の放熱効果を得ることができる。

【0094】

また、この積層セラミックコンデンサ80にあっては、図30(C)に示すように、放熱導体部87'をその側面部分の下縁が第2電極部56と接続しないように設けても同様の放熱効果を得ることができる。

【0095】

さらに、この積層セラミックコンデンサ80にあっては、放熱導体部87の側面部分の下縁が第2電極部86に接続されているので、図30(D)に示すように、各第2導体層84'の上縁を積層チップ81の上面81bから離れた内側に位置させ、且つ、各第2導体層84'の引出電極を排除しても同様の放熱効果を得ることができる。この場合の各第2電極部86と各第2導体層84'との導通は放熱導体部87の側面部分を介して行うことができる。

【0096】

さらに、この積層セラミックコンデンサ80にあっては、放熱導体部87の側面部分の下縁が第2電極部86に接続されているので、図30(E)に示すように、各第2導体層84"の側縁を積層チップ81の積層方向と直交する方向の2側面から離れた内側に位置させ、且つ、各第2導体層84"の引出電極を排除しても同様の放熱効果を得ることができる。この場合の各第2電極部86と各第2導体層84"との導通は放熱導体部87の上面部分及び側面部分を介して行うことができる。

【0097】

この第8実施形態の積層セラミックコンデンサ80にあっては放熱導体部87、87'の少なくとも1側面に前記の導体板(ヒートシンク)を接続することも可能である。

【0098】

図31(A)～図31(C)は積層セラミックコンデンサの第9実施形態を示す。

【0099】

因みに、図31(A)～図31(C)中の符号90は積層セラミックコンデンサ、91は積層チップ、91aは積層チップの下面、91bは積層チップの上面、92はセラミック層、93は第1導体層、93aは引出部、94は第2導体層、94aは切欠部、94bは引出部、95は第1電極部、96は第2電極部、97は放熱導体部である。

【0100】

この積層セラミックコンデンサ90が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、積層チップ91の導体層積層方向の2側面に位置する第2導体層を排除して両側面にセラミック層92を露出させた点と、積層チップ91の上面91bの全体と導体層積層方向の2側面の全体(切欠部97aを除く)を覆うようにして導体被膜から成る放熱導体部97を形成した点と、放熱導体部97の側面部分の下縁を第2電極部96に接続した点と、各第2導体層94の両側縁が積層チップ91の導体層積層方向と直交する方向の2側面から離れた内側位置にある点にある。

【0101】

この積層セラミックコンデンサ90によれば、各第2導体層94の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部97に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同様の放熱効果を得ることができる。

【0102】

また、この積層セラミックコンデンサ90にあっては、放熱導体部97の側面部分の下縁が第2電極部86に接続されているので、図31(D)に示すように、各第2導体層94'の上縁を積層チップ91の上面91bから離れた内側に位置させても、各第2導体層94'の熱を第2電極部96を介して放熱導体部97に伝えて同様の放熱効果を得ることができる。

【0103】

さらに、この積層セラミックコンデンサ90にあっては、放熱導体部97の側面部分の下縁が第2電極部96に接続されているので、図31(E)に示すように、放熱電極部9

7の側面部分の一方に切欠部97aを大きく形成し、この切欠部97aの内側に第1電極部95からの回り込み部分95aを設ければ、第1電極部95の回り込み部分95aが基板実装面と向き合うような横向き姿勢で実装可能な積層セラミックコンデンサを構成することもできる。

【0104】

この第9実施形態の積層セラミックコンデンサ90にあっては放熱導体部97, 97'の少なくとも1側面に前記の導体板(ヒートシンク)を接続することも可能である。

【0105】

図32(A)～図32(C)は積層セラミックコンデンサの第10実施形態を示す。

【0106】

因みに、図32(A)～図32(C)中の符号100は積層セラミックコンデンサ、101は積層チップ、101aは積層チップの下面、101bは積層チップの上面、102はセラミック層、103は第1導体層、103aは引出部、104は第2導体層、104aは切欠部、104bは引出部、105は第1電極部、106は第2電極部、107は放熱導体部である。

【0107】

この積層セラミックコンデンサ100が前記積層セラミックコンデンサ10と異なるところは、積層チップ101の導体層積層方向の2側面に位置する第2導体層を排除して両側面にセラミック層102を露出させた点と、積層チップ101の上面101bの全体と導体層積層方向の2側面の全体(切欠部107aを除く)と導体層積層方向と直交する方向の2側面の全体を覆うようにして導体被膜から成る放熱導体部107を形成した点と、放熱導体部107の側面部分の下縁を第2電極部106に接続した点にある。

【0108】

この積層セラミックコンデンサ100によれば、各第2導体層104の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部107に伝えることにより、前記積層セラミックコンデンサ10と同様の放熱効果を得ることができる。

【0109】

また、この積層セラミックコンデンサ100にあっては、放熱導体部107の側面部分の下縁が第2電極部86に接続されているので、図32(D)に示すように、放熱電極部107の側面部分の一方に切欠部107aを大きく形成し、この切欠部107aの内側に第1電極部105からの回り込み部分105aを設ければ、第1電極部105の回り込み部分105aが基板実装面と向き合うような横向き姿勢で実装可能な積層セラミックコンデンサを構成することもできる。

【0110】

この第10実施形態の積層セラミックコンデンサ100にあっては放熱導体部107, 107'の少なくとも1側面に前記の導体板(ヒートシンク)を接続することも可能である。

【0111】

図33～図35は積層セラミックコンデンサの第11実施形態を示す。この積層セラミックコンデンサ200は、図4～図7に示した積層セラミックコンデンサ10の電極部の数を増加したものであり、基本構成は図4～図7に示した積層セラミックコンデンサ10と変わらない。

【0112】

因みに、図33(A)は積層セラミックコンデンサの上面側から見た斜視図、図33(B)は積層セラミックコンデンサの下面側から見た斜視図、図34(A)は図33(A)のc1-c1線断面図、図34(B)は図33(A)のc2-c2線断面図、図35(A)は図34(A)のc3-c3線断面図、図35(B)は図34(A)のc4-c4線断面図である。

【0113】

この積層セラミックコンデンサ200は、直方体形状を成す積層チップ201を備える

。この積層チップ201は、複数(図中は4つ)の第1導体層203と複数(図中は5つ)の第2導体層204がセラミック層202を介して交互に、且つ、横方向で対向して配された構成を有する。

【0114】

各第1導体層203は第2導体層204よりも一回り小さな横長長方形を成し、その下縁に所定幅の3個の引出部203aを等間隔で有している。各引出部203aの端縁は積層チップ201の下面201aで露出している。この引出部203aは後述の第1電極部205と接続可能であればその形状及び形成位置に特段の制限はない。また、各第1導体層203の上縁は積層チップ201の上面201bから離れた内側位置にあり、各第1導体層203の両側縁は積層チップ201の導体層積層方向と直交する方向の2側面から離れた内側位置にある。

【0115】

各第2導体層204は積層チップ201の導体層積層方向の側面とはほぼ同じ長方形を成す。また、各第2導体層204はその下縁に引出部203aの上下長さと同じ深さを有し、且つ、引出部203aよりも幅が大きな3個の切欠部204aを等間隔で有し、切欠部204aを挟むようにして所定幅の引出部204bを計4個有している。各引出部204bの端縁は積層チップ201の下面201aに引出部203aの端縁と非接触で露出している。この引出部204bは後述の第2電極部206と接続可能であればその形状及び形成位置に特段の制限はない。さらに、各第2導体層204の上縁は積層チップ201の上面201bで露出しており、各第2導体層204の両側縁は積層チップ201の導体層積層方向と直交する方向の2側面で露出している。さらに、積層チップ201の導体層積層方向の2側面には第2導体層204がそれぞれ位置している。

【0116】

積層チップ201の下面201aには、同下面201aに露出している各第1導体層203の引出部203aの端縁と接続する3個の第1電極部205が、引出部203aの露出幅とはほぼ一致した幅で積層チップ201の導体層積層方向に帯状に形成されている。

【0117】

また、積層チップ201の下面201aには、同下面201aに露出している各第2導体層204の引出部204aの端縁と接続する4個の第2電極部206が、引出部204aの露出幅とはほぼ一致した幅で積層チップ201の導体層積層方向に帯状に、且つ、第1電極部205と非接触で形成されている。

【0118】

さらに、積層チップ201の上面201bには、同上面201bに露出している各第2導体層204の上縁と接続する放熱導体部207が、上面201bの全体を覆うように形成されている。後述の製法説明から明かなように、この放熱導体部207は導体被膜から成る。

【0119】

前記の積層セラミックコンデンサ200は、積層チップ201の下面201aに設けられた3個の第1電極部205に各第1導体層203の引出部203aの端縁が接続し、且つ、積層チップ201の下面201aに設けられた4個の第2電極部206に各第2導体層204の引出部204aの端縁が接続しており、各第2導体層204の上縁が積層チップ201の上面201bに設けられた放熱導体部207に接続されているため、積層チップ201の下面201aに設けられた第1電極部205と第2電極部206との間に所定の静電容量を得ることができる。

【0120】

換言すれば、隣接する第1導体層203及び第2導体層204の間に不要な導体層が存しないため、つまり、図1～図3に示した従来の積層セラミックコンデンサのように隣接する内部電極1間それぞれに内部電極1とは別の放熱用内部電極5が存しないため、積層チップ201の下面201aに設けられた第1電極部205と第2電極部206の間に所期の静電容量を安定して確保することができる。

【0121】

また、積層チップ201には内部電極の役割を果たす第1導体層203及び第2導体層204のみが設けられているので、図1～図3に示した従来の積層セラミックコンデンサのようにセラミック素子に内部電極1とは別に放熱専用の内部電極5を設ける場合に比べて、積層セラミックコンデンサ200の大容量化と小型化を容易に実現することができる。つまり、積層チップ201の寸法が従来のセラミック素子と同じであれば第1導体層203及び第2導体層204の数を増やして静電容量を増加することができるし、また、互いの容量が同じであれば積層チップ201の寸法を従来のセラミック素子よりも小さくすることができる。

【0122】

ここで、前記積層セラミックコンデンサ200の製造方法の一例を図36～図40を引用して説明する。

【0123】

製造に際しては、まず、図36に示すシートS11及びS12を用意する。シートS11はチタン酸バリウム等の誘電体粉末を含有したセラミックスラリーを所定厚さで塗工し乾燥して得たグリーンシート上に、銀やニッケル等の金属粉末を含有した導体ペーストをスクリーン等を用いて印刷し乾燥して第2導体層204用の導体パターンP11を形成することによって作成されている。また、シートS12はチタン酸バリウム等の誘電体粉末を含有したセラミックスラリーを所定厚さで塗工し乾燥して得たグリーンシート上に、銀やニッケル等の金属粉末を含有した導体ペーストをスクリーン等を用いて印刷し乾燥して第1導体層203用の導体パターンP12を形成することによって作成されている。

【0124】

因みに、図面ではシートS11及びS12として図示の便宜上8個取りのものを示してあるが、実際の取り数はこれよりも多い。

【0125】

続いて、前記のシートS11及びS12を図36に示す順序で積層し圧着して、図37に示す積層シートLS2を得る。

【0126】

続いて、積層シートLS2を図37にLx及びLyで示すラインに沿って切断し、図38に示す積層チップLC11を得る。

【0127】

この積層チップLC11は、第1導体層203用の4つの未焼成導体層COL11と、第2導体層204用の4つの未焼成導体層COL12が、未焼成セラミック層CEL11を介して交互に、且つ、横方向で対向するように配された構成を有している。各未焼成導体層COL11の引出部COL11aの端縁は積層チップLC11の下面LC11aで露出している。また、各未焼成導体層COL12の引出部COL12aの端縁は積層チップLC11の下面LC11aで露出しており、各未焼成導体層COL12の上縁は積層チップLC11の上面LC11bで露出している。

【0128】

続いて、図39に示すように、前記の積層チップLC11の導体層積層方向の一側面（未焼成セラミック層が露出している側面）に、前記同様の導体ペーストを未焼成導体層COL12と同一形状で塗布し乾燥して、残り1つの第2導体層204用の未焼成導体層COL13を形成する。この未焼成導体層COL13は、未焼成導体層COL12と同じ形状で、その下縁に3個の切欠部COL13aを等間隔で有し、切欠部COL13aを挟むようにして4個の引出部COL13bを等間隔で有する。

【0129】

続いて、図40に示すように、前記の積層チップLC11の下面に前記同様の導体ペーストを帯状に塗布し乾燥して第1電極部205用の未焼成電極部COL14を3個形成すると共に、積層チップLC11の下面に前記同様の導体ペーストを帯状に塗布し乾燥して第2電極部206用の未焼成電極部COL15を4個形成する。さらに、積層チップLC

11の上面全体に前記同様の導体ペーストを塗布し乾燥して放熱導体部207用の未焼成導体層COL16を形成する。

【0130】

続いて、図40に示した積層チップLC11を多数個一括で焼成する。以上で積層セラミックコンデンサ200が製造される。

【0131】

前述の製法では、図38に示した積層チップLC11に、残り1つの第2導体層204用の未焼成導体層COL13と、第1電極部205用の未焼成電極部COL14と、第2電極部206用の未焼成電極部COL15と、放熱導体部207用の未焼成導体部COL16を形成してこれらを積層チップLC11と同時焼成するものを例示したが、図38に示した積層チップLC11のみを焼成してからこの焼成後の積層チップLC11に、未焼成導体層COL13と未焼成電極部COL14と未焼成電極部COL15と未焼成導体層COL16を順次形成して焼成処理を行うようにしても構わない。

【0132】

また、前述の製法では、残り1つの第2導体層204と第1電極部205と第2電極部206と放熱導体部207をペースト塗布及び焼成による厚膜形成法によって形成するものを示したが、これらの少なくとも1つを電解メッキやスパッタリング等の薄膜形成法によって形成するようにしても構わない。

【0133】

前記の積層セラミックコンデンサ200は、図41に示すように、第1電極部205と第2電極部206にそれぞれ対応したランドR11a～R11c及びR12を有する基板SBに、積層チップ201の下面が基板実装面と向き合い、且つ、3個の第1電極部205がランドR11a～R11cに接続し4個の第2電極部206がランドR12に接続するように実装される。

【0134】

因みに、図41に示した基板SBでは、ランドR11a～R11cとR12の一方がプラス電極で他方がグランド電極となっていて、ランドR11a～R11cへの配線はスルーホールSH11a～SH11cを通じて基板裏面に引き回され、他方となるランドR12の配線はスルーホールSH12を通じて基板裏面に引き回されている。

【0135】

前述の積層セラミックコンデンサ200と該積層セラミックコンデンサ200を基板SBに実装したもの（実装構造）にあつては、実装後の積層セラミックコンデンサ200への電圧印加時に各第1導体層203及び各第2導体層204で熱が発生すると、また、実装基板SBにCPU等の発熱性デバイスが搭載されていてその熱が基板及びランドR11a～R11c、R12から第1電極部215及び第2電極部216を通じて各第1導体層13及び各第2導体層14に伝わると、各第2導体層204の熱は各第2導体層204から放熱導体部207に直接的に伝わって該放熱導体部207から外部に放出される。また、各第1導体層203の熱はセラミック層202及び第2導体層204を介して間接的に放熱導体部207に伝わって同様に放出される。つまり、各第1導体層203及び各第2導体層204のうち、各第2導体層204の熱を直接的に、且つ、高効率で放熱導体部207に伝えることにより、コンデンサ自体の熱を効果的に外部に放出してその温度上昇を確実に抑制することができる。

【0136】

また、放熱導体部207が積層チップ201の上面全体を覆うように設けられているので、熱を外部に放出するための面積を十分に確保して、前記の熱放出をより効果的に行うことができる。

【0137】

さらに、積層チップ201の導体層積層方向の2側面に第2導体層204がそれぞれ露出しており、しかも、各第2導体層204の両側縁が積層チップ201の導体層積層方向と直交する方向の2側面で露出しているので、これらの露出部分を放熱導体部と同様の働

きをさせて前記の熱放出作用を促進することができる。

【0138】

尚、前述の積層セラミックコンデンサ200は導体被膜から成る放熱導体部107を備えるが、図14(A)で説明したように、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る導体板(ヒートシンク)を導体被膜(207)に接続したものを放熱導体部としてもよい。

【0139】

この導体板には平板状のもの他、図14(B)で説明したような積層チップ11の一部を受け入れる凹部を有するものや、図14(C)で説明したような複数のフィンを有するものも使用できる。また、図14(D)に説明したように導体板を各第2導体層204の上縁と接続するように設ければ前記導体被膜(207)を排除した構成とすることもできる。

【0140】

また、2以上の積層セラミックコンデンサ200を基板上に並べて実装する場合には、図15で説明したように、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る共用の導体板(ヒートシンク)を複数の積層セラミックコンデンサ200の導体被膜(207)に接続してもよい。この共有の導体板には、基板上に並べて実装された2以上の積層セラミックコンデンサ200の配置形態に対応した形状のものが用いられる。

【0141】

また、この共有の導体板には平板状のもの他、図16で説明したような積層チップ201の一部を受け入れる複数の凹部を有するものや、図17で説明したような複数のフィンを有するものも使用できる。さらに、図18で説明したように導体板を複数の積層セラミックコンデンサ200の各第2導体層204の上縁と接続するように設ければ前記導体被膜(207)を排除した構成の積層セラミックコンデンサを用いることもできる。

【0142】

さらに、2以上の積層セラミックコンデンサ200を基板上に並べて実装するときには、図19で説明したようなコンデンサモジュール、即ち、アルミニウム等の高熱伝導性金属から成る導体板(ヒートシンク)の一面に、複数の積層セラミックコンデンサ200を各々の導体被膜(207)が接続するように所定配列で設けて構成されたモジュールを予め作成しておけば基板に対する実装を簡単に行うことができる。実装後における熱放出作用については先に説明した通りである。

【0143】

この導体板には平板状のもの他、図20で説明したような積層チップ201の一部を受け入れる複数の凹部を所定配列で有するものや、図21で説明したような複数のフィンを反対側の面に有するものも使用できる。また、図22で説明したように複数の積層セラミックコンデンサ200をその各第2導体層204の上縁が導体板の一面と接続するように設ければ前記導体被膜(207)を排除した構成の積層セラミックコンデンサを用いることもできる。

【0144】

さらに、前述の積層セラミックコンデンサ200は各第2導体層204の上縁を積層チップ201の上面201bで露出させてこれを放熱導体部207に接続しているが、図42に示すように、各第2導体層204'の上縁を積層チップ201の上面201bから離れた内側に位置させ、且つ、各第1導体層213'の上縁を積層チップ201の上面201bで露出されてこれを放熱導体部207に接続しても、前記同様の放熱効果を得ることができる。

【0145】

さらに、前述の積層セラミックコンデンサ200は第1電極部205の数と第2電極部216の数とが異なるが、図43に示す積層セラミックコンデンサ210のように同数(2個)の第1電極部215と第2電極部216を有するものであってもよい。

【0146】

この他、前記の積層セラミックコンデンサ200には、図4～図7に示した積層セラミ

ックコンデンサ 10 と同様に、図 25～図 32 を引用して説明した積層セラミックコンデンサの第 3 実施形態～第 10 実施形態の構造を適宜採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0147】

- 【図 1】従来の積層セラミックコンデンサの斜視図である。
- 【図 2】図 1 の a1-a1 線断面図である。
- 【図 3】図 1 の a2-a2 線断面図である。
- 【図 4】積層セラミックコンデンサの第 1 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの上面側から見た斜視図と下面側から見た斜視図である。
- 【図 5】図 4 (A) の b1-b1 線断面図と b2-b2 線断面図である。
- 【図 6】図 5 (A) の b3-b3 線断面図と b4-b4 線断面図である。
- 【図 7】図 4 (A) から第 1 電極部、第 2 電極部及び放熱導体部を除外した図と図 4 (B) から第 1 電極部、第 2 電極部及び放熱導体部を除外した図である。
- 【図 8】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。
- 【図 9】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。
- 【図 10】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。
- 【図 11】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。
- 【図 12】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。
- 【図 13】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの実装法説明図である。
- 【図 14】放熱導体部の変形例を示す縦断面図である。
- 【図 15】2 以上の積層セラミックコンデンサを基板上に並べて実装する場合における放熱導体部の変形例を示す縦断面図である。
- 【図 16】2 以上の積層セラミックコンデンサを基板上に並べて実装する場合における放熱導体部の他の変形例を示す縦断面図である。
- 【図 17】2 以上の積層セラミックコンデンサを基板上に並べて実装する場合における放熱導体部のさらに他の変形例を示す縦断面図である。
- 【図 18】2 以上の積層セラミックコンデンサを基板上に並べて実装する場合における放熱導体部のさらに他の変形例を示す縦断面図である。
- 【図 19】コンデンサモジュールを示す斜視図である。
- 【図 20】図 19 に示したコンデンサモジュールの変形例を示す斜視図である。
- 【図 21】図 19 に示したコンデンサモジュールの他の変形例を示す斜視図である。
- 【図 22】図 19 に示したコンデンサモジュールのさらに他の変形例を示す斜視図である。
- 【図 23】図 4 に示した積層セラミックコンデンサの変形例を示す縦断面図である。
- 【図 24】積層セラミックコンデンサの第 2 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの縦断面図である。
- 【図 25】積層セラミックコンデンサの第 3 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図とその変形例を示す斜視図である。
- 【図 26】積層セラミックコンデンサの第 4 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図とその変形例を示す斜視図である。
- 【図 27】積層セラミックコンデンサの第 5 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの縦断面図とその変形例を示す縦断面図である。
- 【図 28】積層セラミックコンデンサの第 6 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図及び縦断面図とその変形例を示す斜視図である。
- 【図 29】積層セラミックコンデンサの第 7 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図及び縦断面図とその変形例を示す斜視図である。
- 【図 30】積層セラミックコンデンサの第 8 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図及び縦断面図とその変形例を示す縦断面図である。
- 【図 31】積層セラミックコンデンサの第 9 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図及び縦断面図とその変形例を示す縦断面図と斜視図である。

【図 3 2】積層セラミックコンデンサの第 10 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの斜視図及び縦断面図とその変形例を示す斜視図である。

【図 3 3】積層セラミックコンデンサの第 11 実施形態を示す積層セラミックコンデンサの上面側から見た斜視図と下面側から見た斜視図である。

【図 3 4】図 3 3 (A) の c 1 - c 1 線断面図と c 2 - c 2 線断面図である。

【図 3 5】図 3 4 (A) の c 3 - c 3 線断面図と c 4 - c 4 線断面図である。

【図 3 6】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。

【図 3 7】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。

【図 3 8】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。

【図 3 9】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。

【図 4 0】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの製法説明図である。

【図 4 1】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの実装法説明図である。

【図 4 2】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの変形例を示す縦断面図である。

【図 4 3】図 3 3 に示した積層セラミックコンデンサの他の変形例を示す縦断面図である。

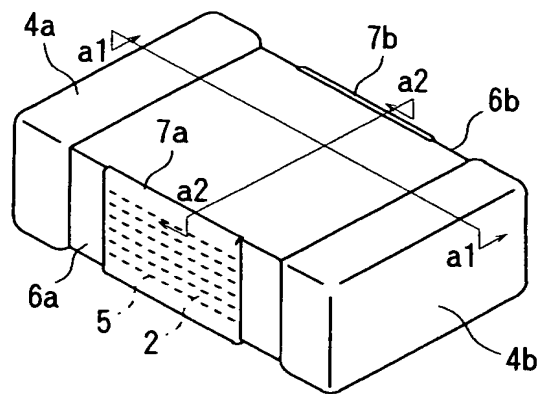
【符号の説明】

【0148】

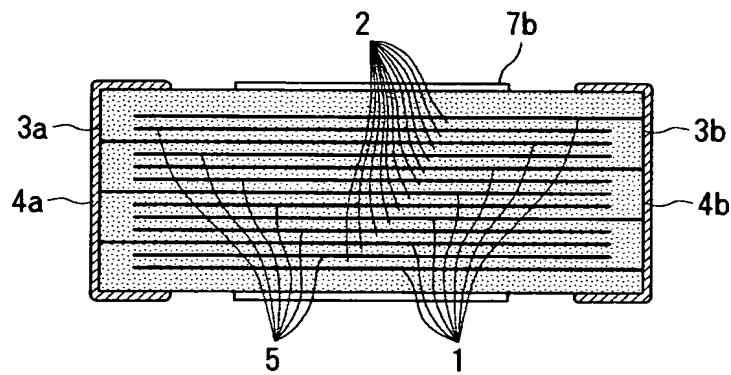
10, 10' ... 積層セラミックコンデンサ、11... 積層チップ、12... セラミック層、13, 13' ... 第1導体層、14, 14' ... 第2導体層、15... 第1電極部、16... 第2電極部、17... 放熱導体部、SB... 基板、R1, R2... ランド、RP1, RP2, RP3... 導体板、RP2a... 凹部、RP3a... フィン、RP11, RP12, RP13... 導体板、RP12a... 凹部、RP13a... フィン、RP21, RP22, RP23... 導体板、RP22a... 凹部、RP23a... フィン、20... 積層セラミックコンデンサ、21... 積層チップ、22... セラミック層、23... 第1導体層、24... 第2導体層、25... 第1電極部、26... 第2電極部、27... 放熱導体部、30... 積層セラミックコンデンサ、31... 積層チップ、32... セラミック層、33... 第1導体層、34... 第2導体層、35... 第1電極部、36... 第2電極部、37... 放熱導体部、37a... 回り込み部分、40... 積層セラミックコンデンサ、41... 積層チップ、42... セラミック層、43... 第1導体層、44... 第2導体層、45... 第1電極部、45a... 回り込み部分、46... 第2電極部、46a... 回り込み部分、47... 放熱導体部、47a... 回り込み部分、50... 積層セラミックコンデンサ、51... 積層チップ、52... セラミック層、53, 53' ... 第1導体層、54, 54' ... 第2導体層、55... 第1電極部、56... 第2電極部、57, 57' ... 放熱導体部、60... 積層セラミックコンデンサ、61... 積層チップ、62... セラミック層、63... 第1導体層、64... 第2導体層、65... 第1電極部、66... 第2電極部、67, 67' ... 放熱導体部、67a... 回り込み部分、70... 積層セラミックコンデンサ、71... 積層チップ、72... セラミック層、73... 第1導体層、74... 第2導体層、75... 第1電極部、76... 第2電極部、77... 放熱導体部、80... 積層セラミックコンデンサ、81... 積層チップ、82... セラミック層、83... 第1導体層、84, 84', 84'' ... 第2導体層、85... 第1電極部、86... 第2電極部、87, 87' ... 放熱導体部、90... 積層セラミックコンデンサ、91... 積層チップ、92... セラミック層、93... 第1導体層、94, 94' ... 第2導体層、95... 第1電極部、96... 第2電極部、97... 放熱導体部、100... 積層セラミックコンデンサ、101... 積層チップ、102... セラミック層、103... 第1導体層、104... 第2導体層、105... 第1電極部、106... 第2電極部、107... 放熱導体部、200... 積層セラミックコンデンサ、201... 積層チップ、202... セラミック層、203, 203' ... 第1導体層、204, 204' ... 第2導体層、205... 第1電極部、206... 第2電極部、207... 放熱導体部、SB... 基板、R11a~R11c, R12... ランド、210... 積層セラミックコンデンサ、211... 積層チップ、212... セラミック層、213... 第1導体層、214... 第2導体層、215... 第1電極部、216... 第2電極部、217... 放熱導体部。

【書類名】 図面

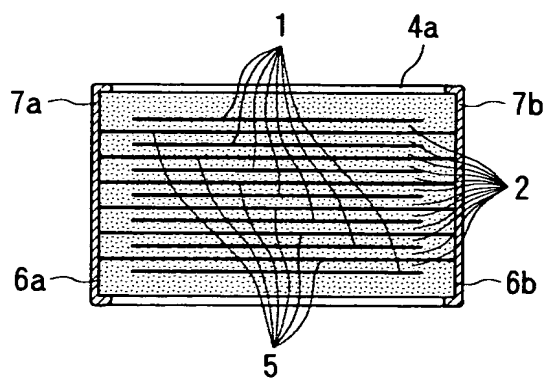
【図 1】



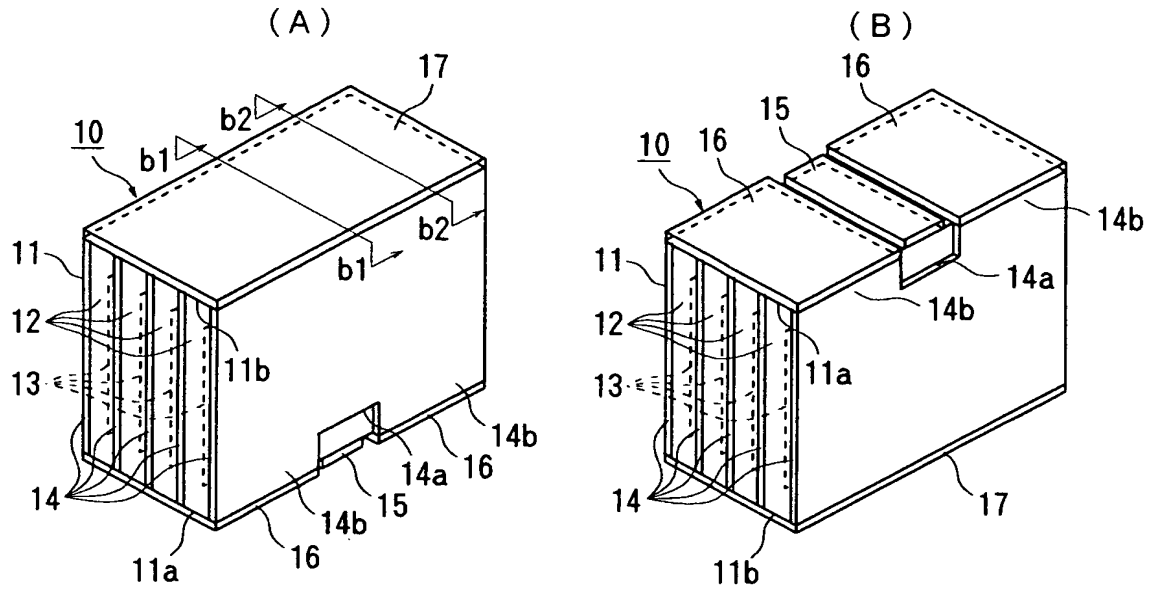
【図 2】



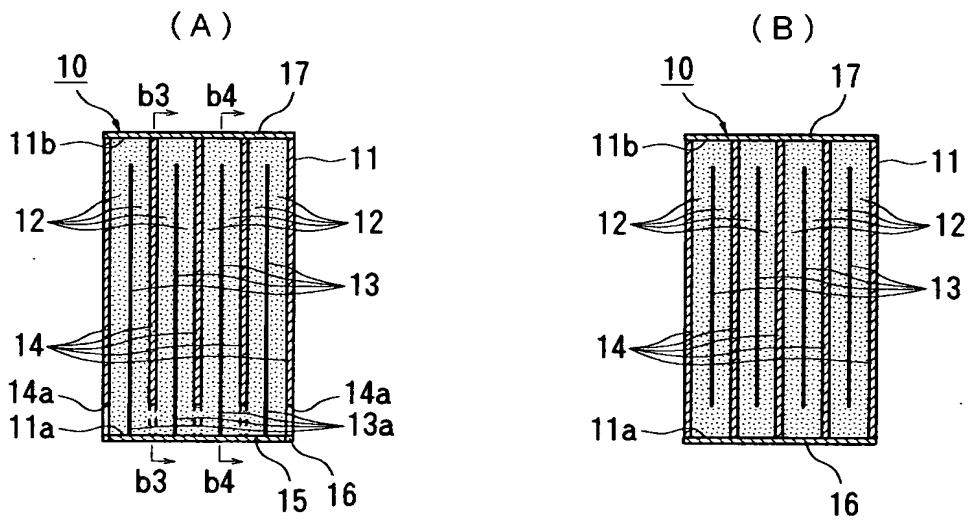
【図 3】



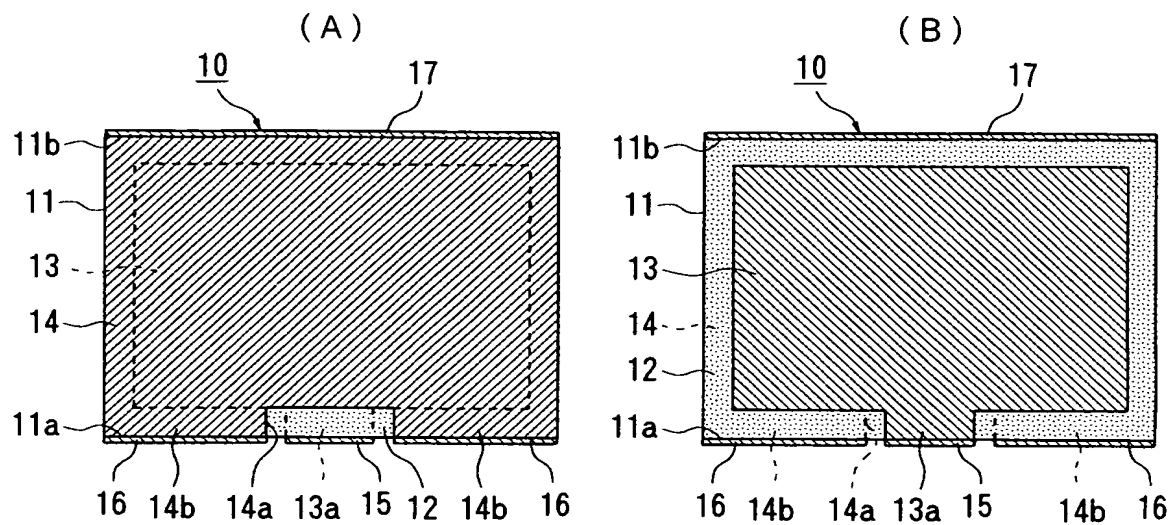
【図 4】



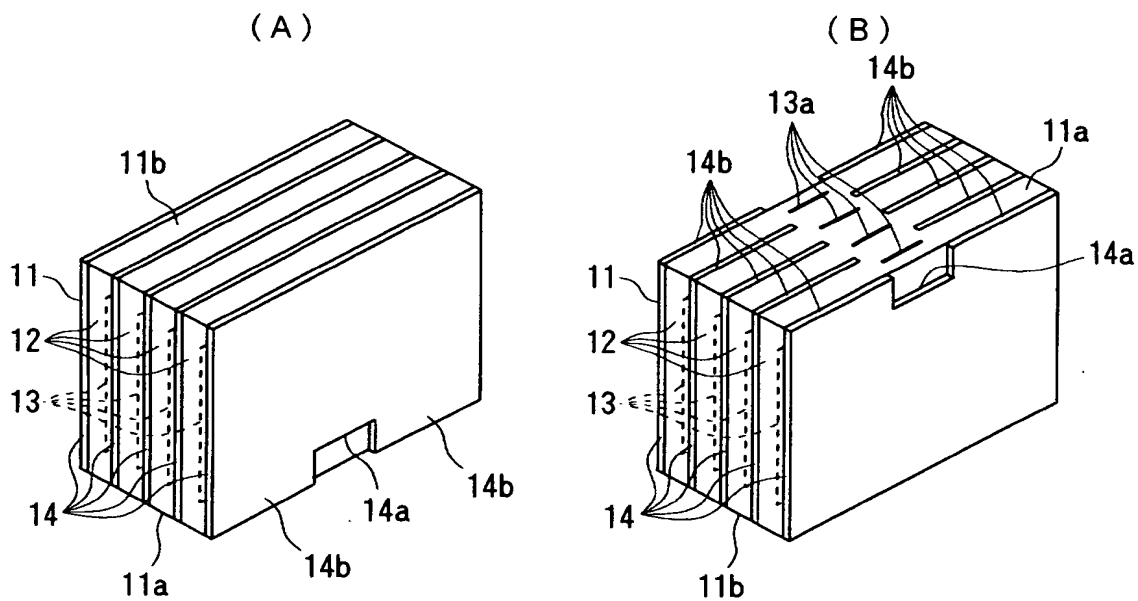
【図 5】



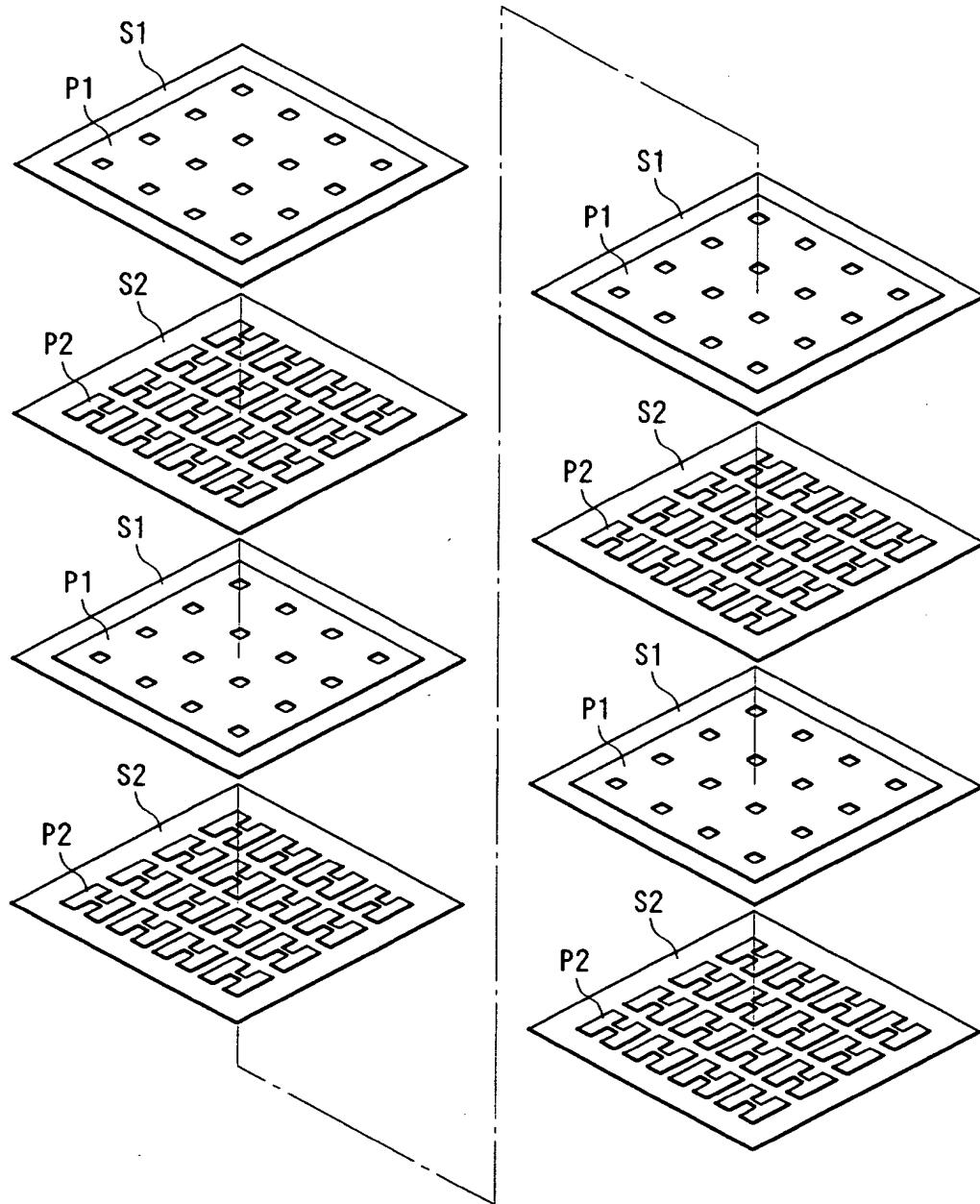
【図 6】



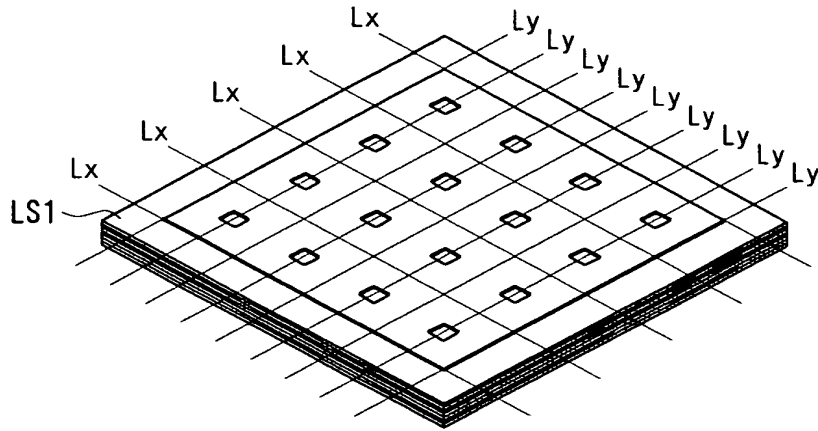
【図 7】



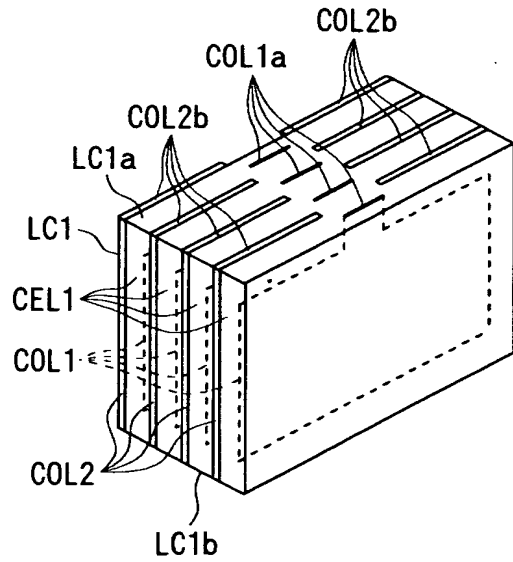
【図 8】



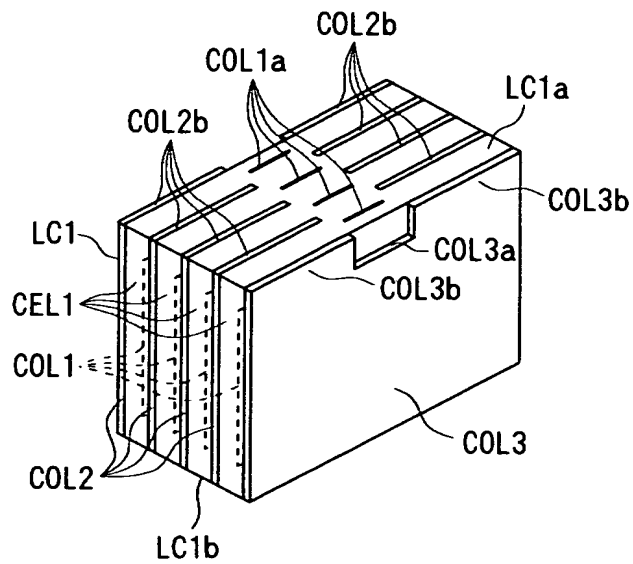
【図 9】



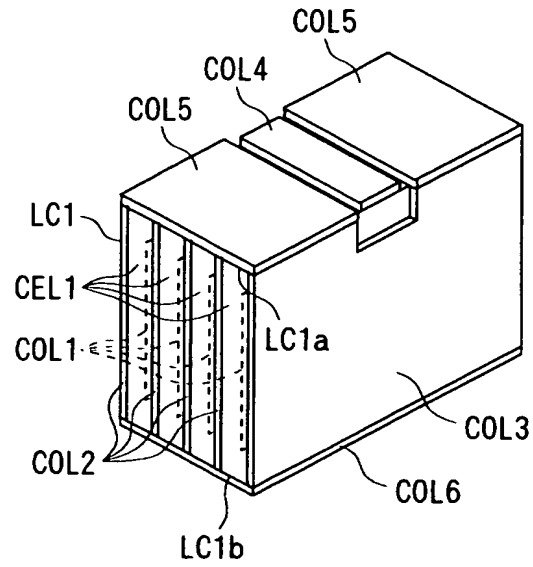
【図 10】



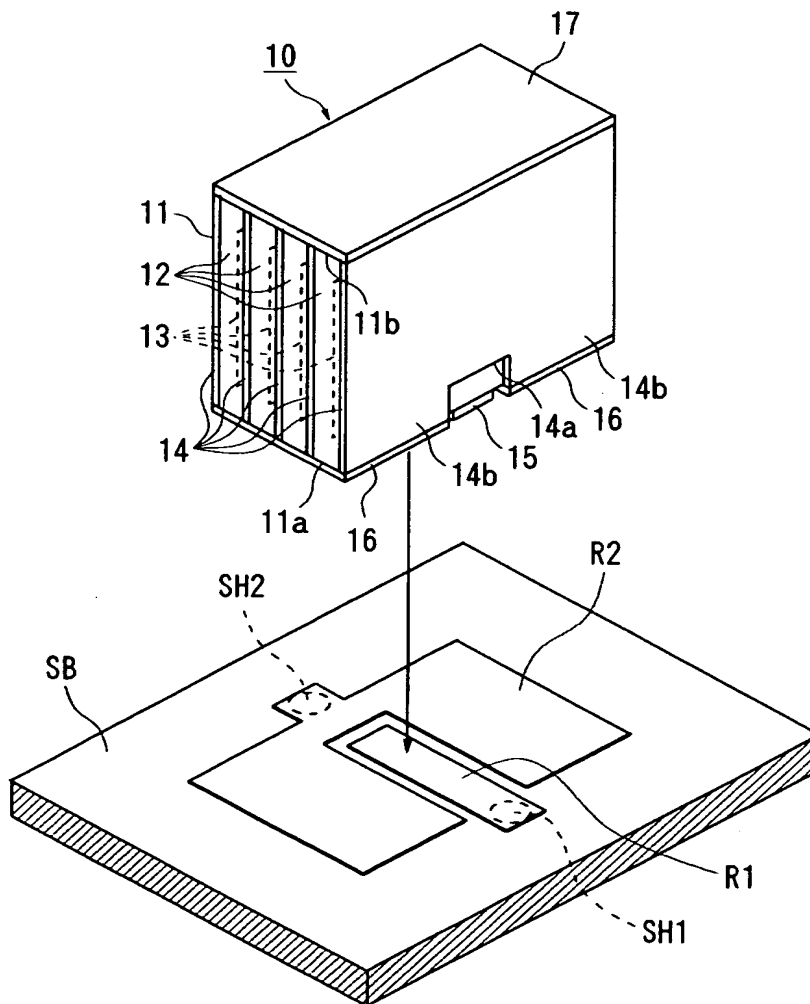
【図 11】



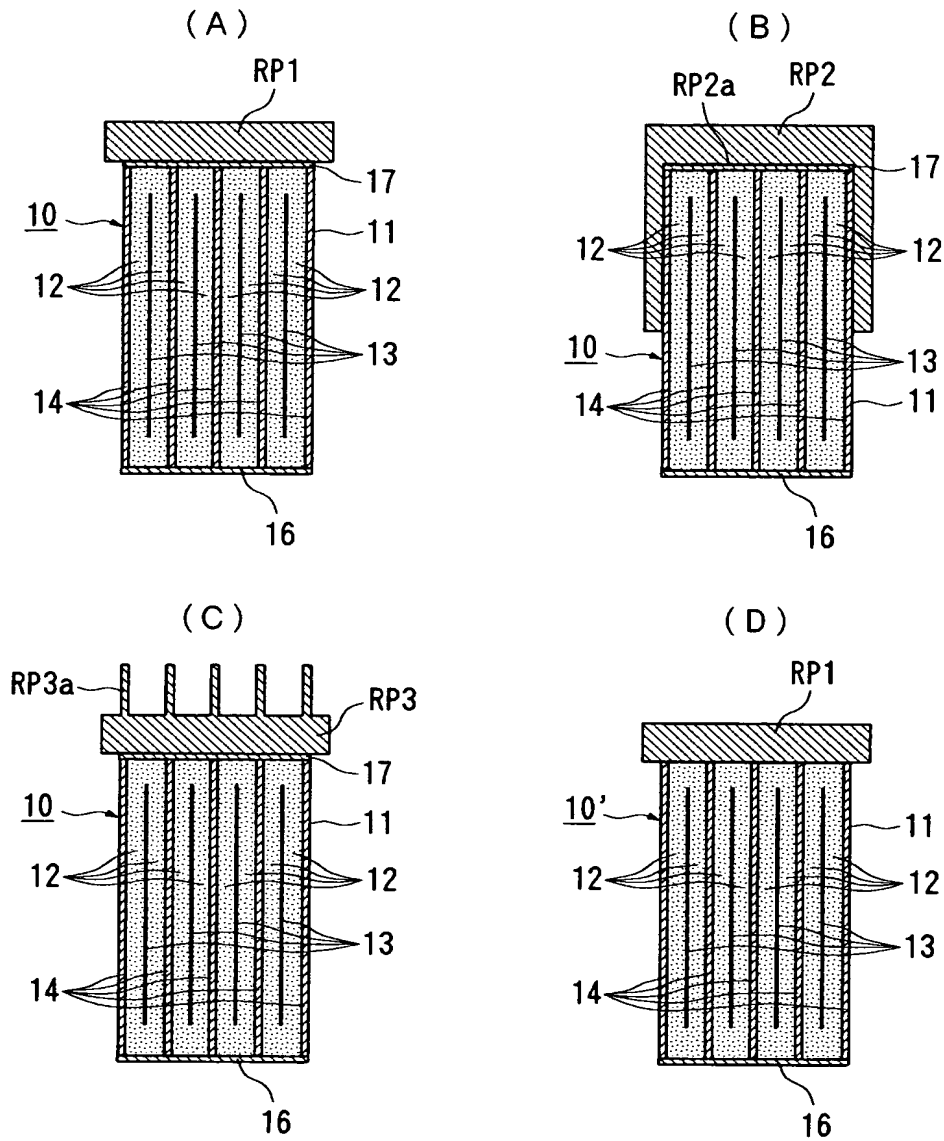
【図 12】



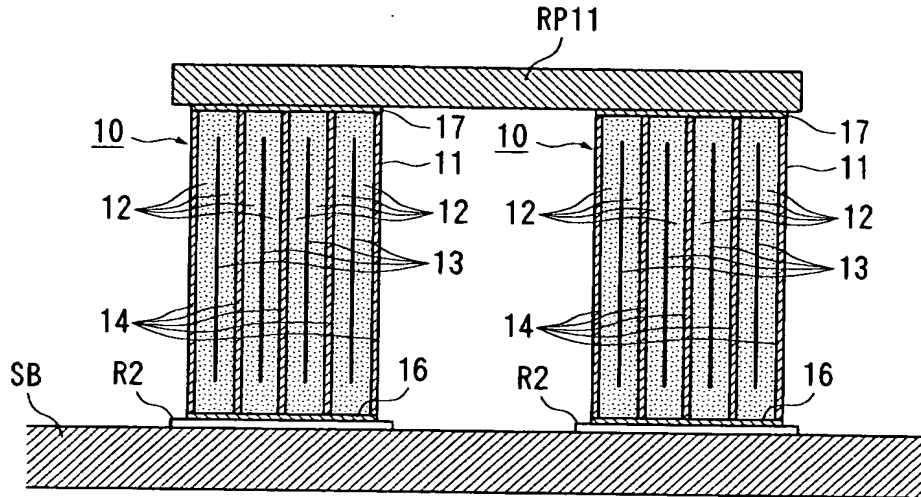
【図 13】



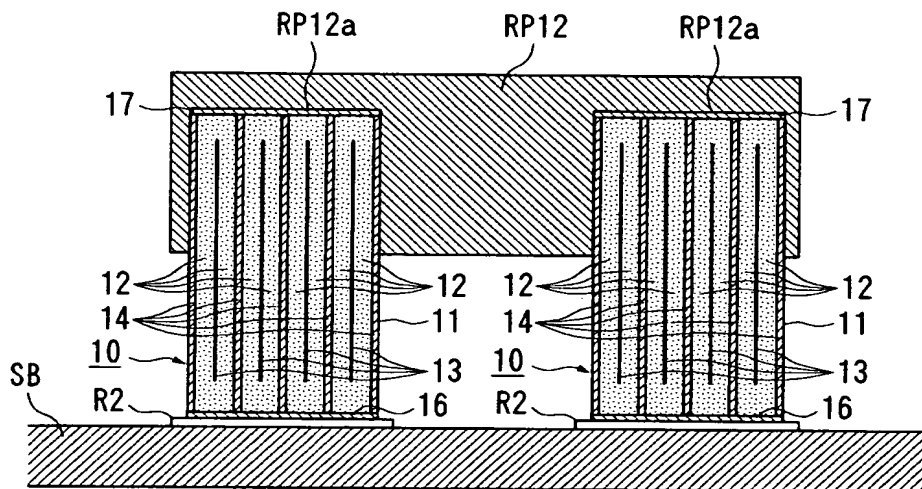
【図 14】



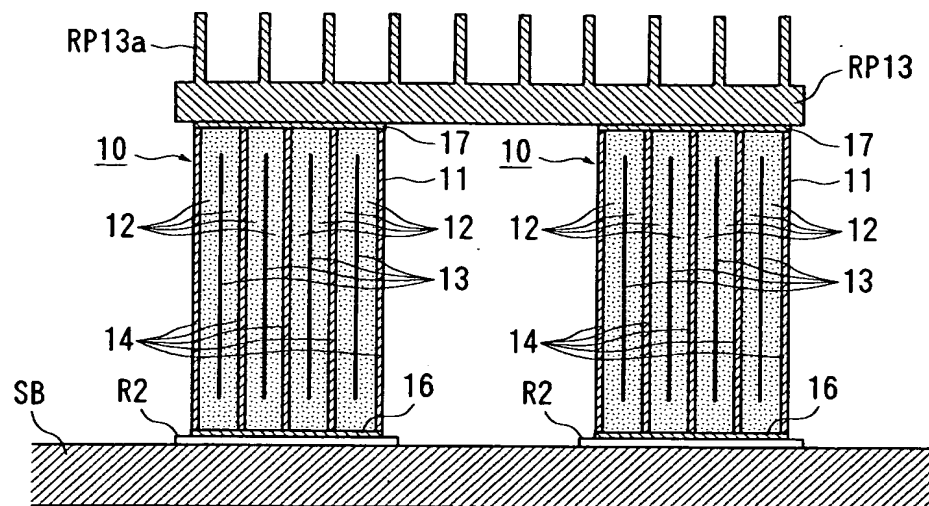
【図 15】



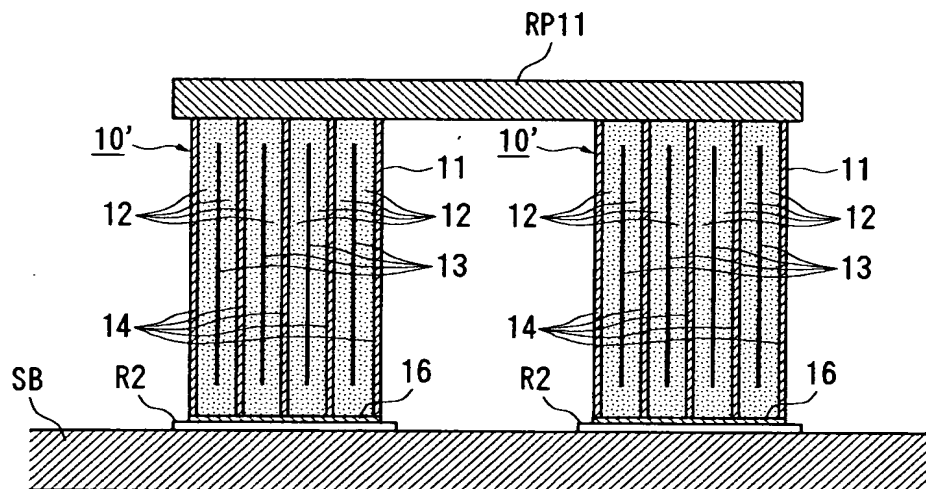
【図 16】



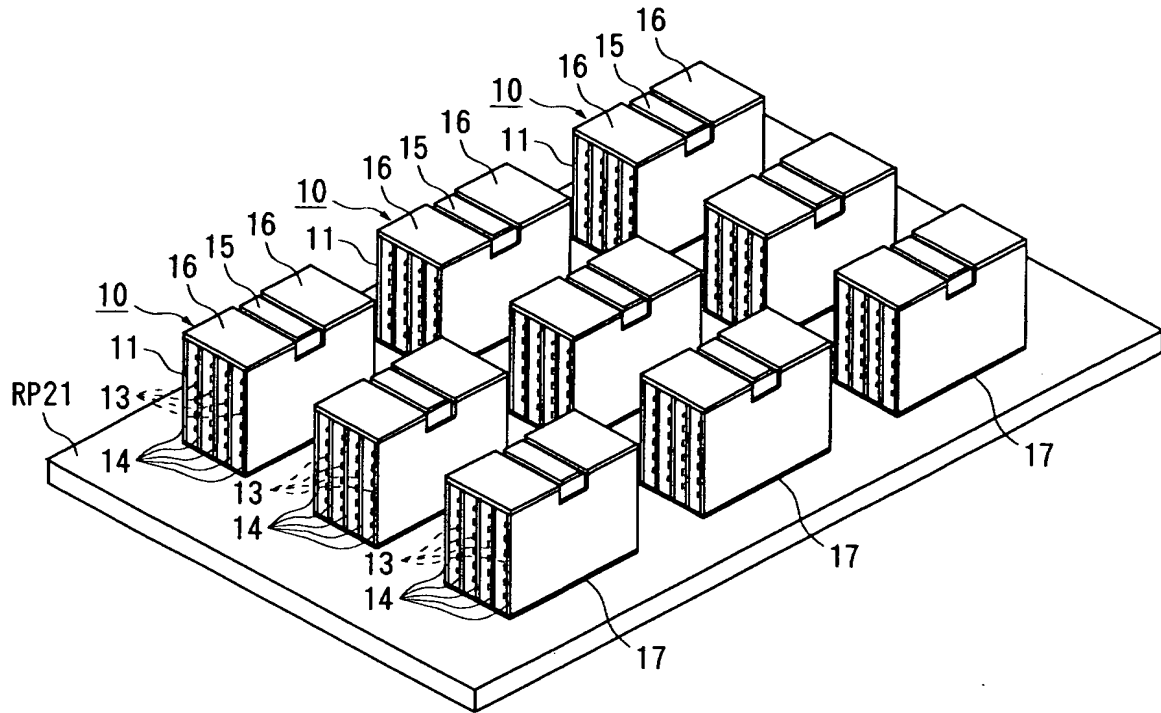
【図 17】



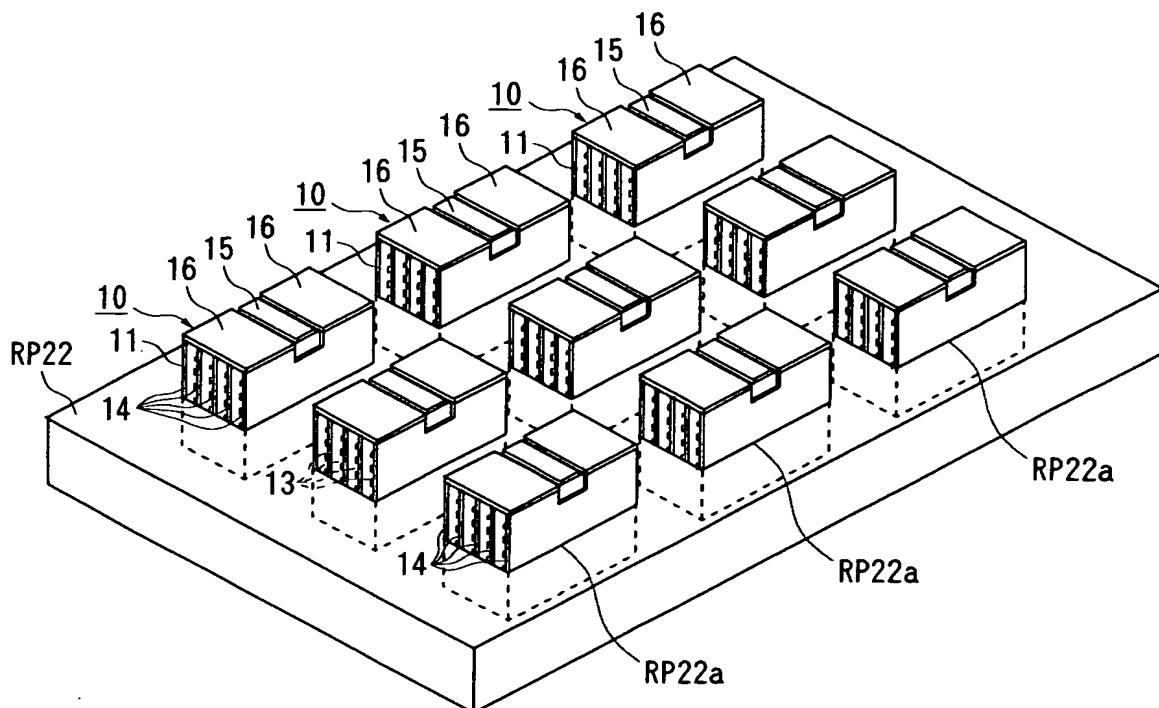
【图 18】



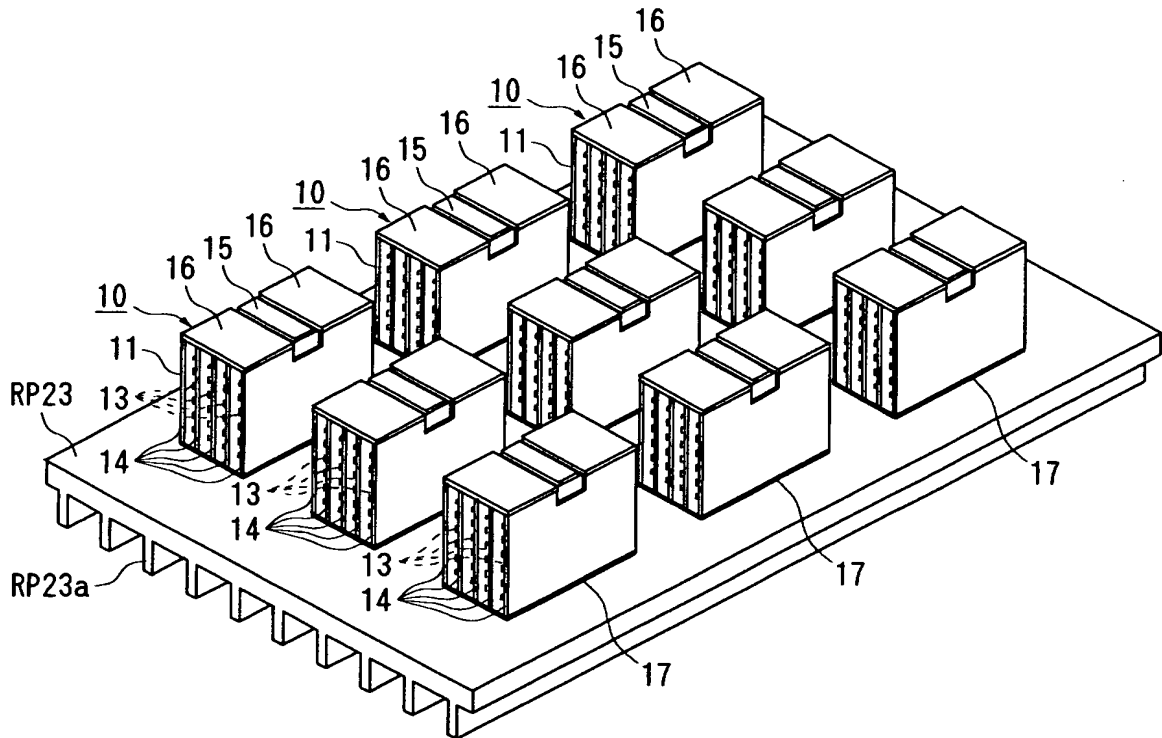
【図 19】



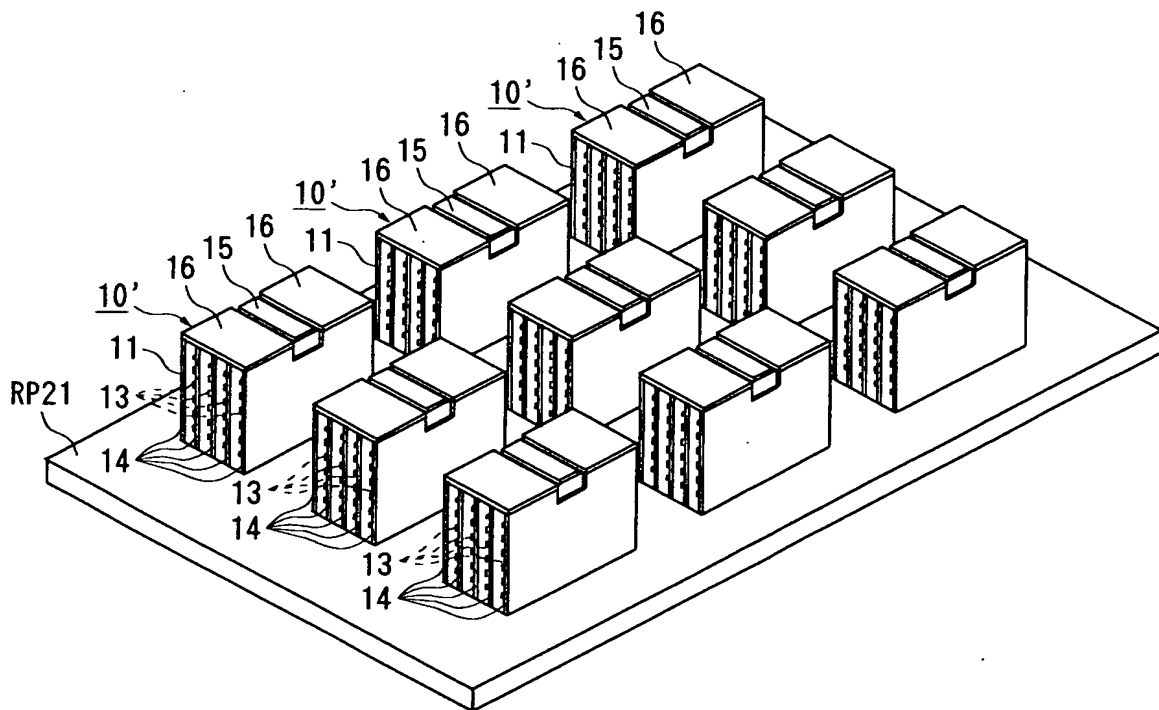
【図 20】



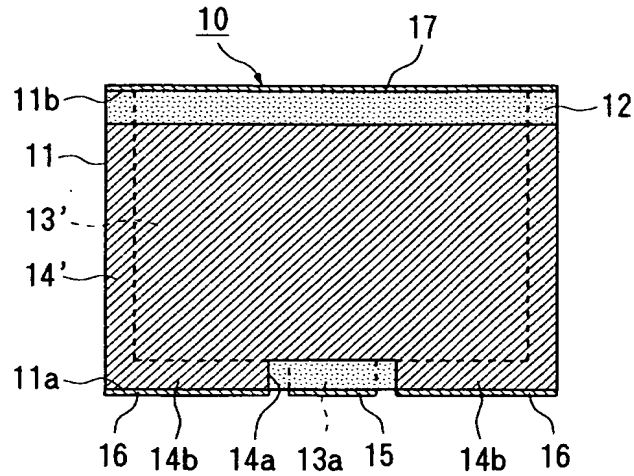
【図 21】



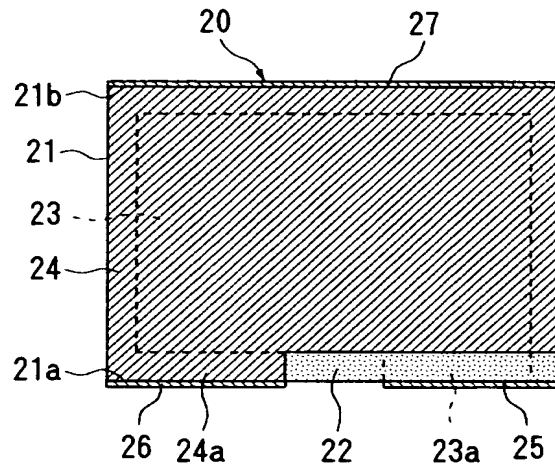
【図 22】



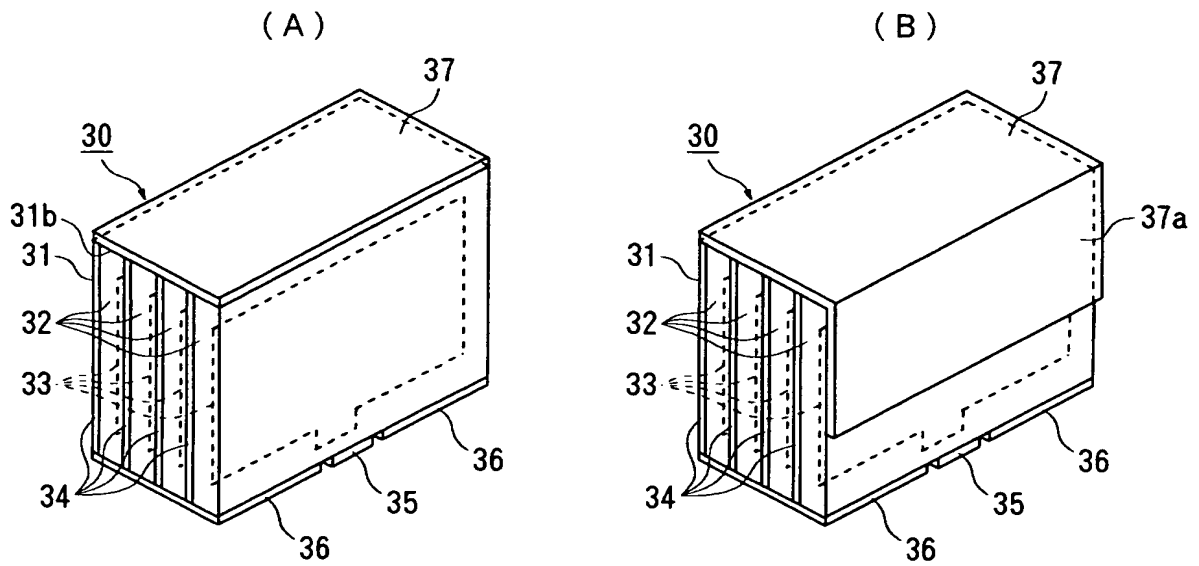
【図 23】



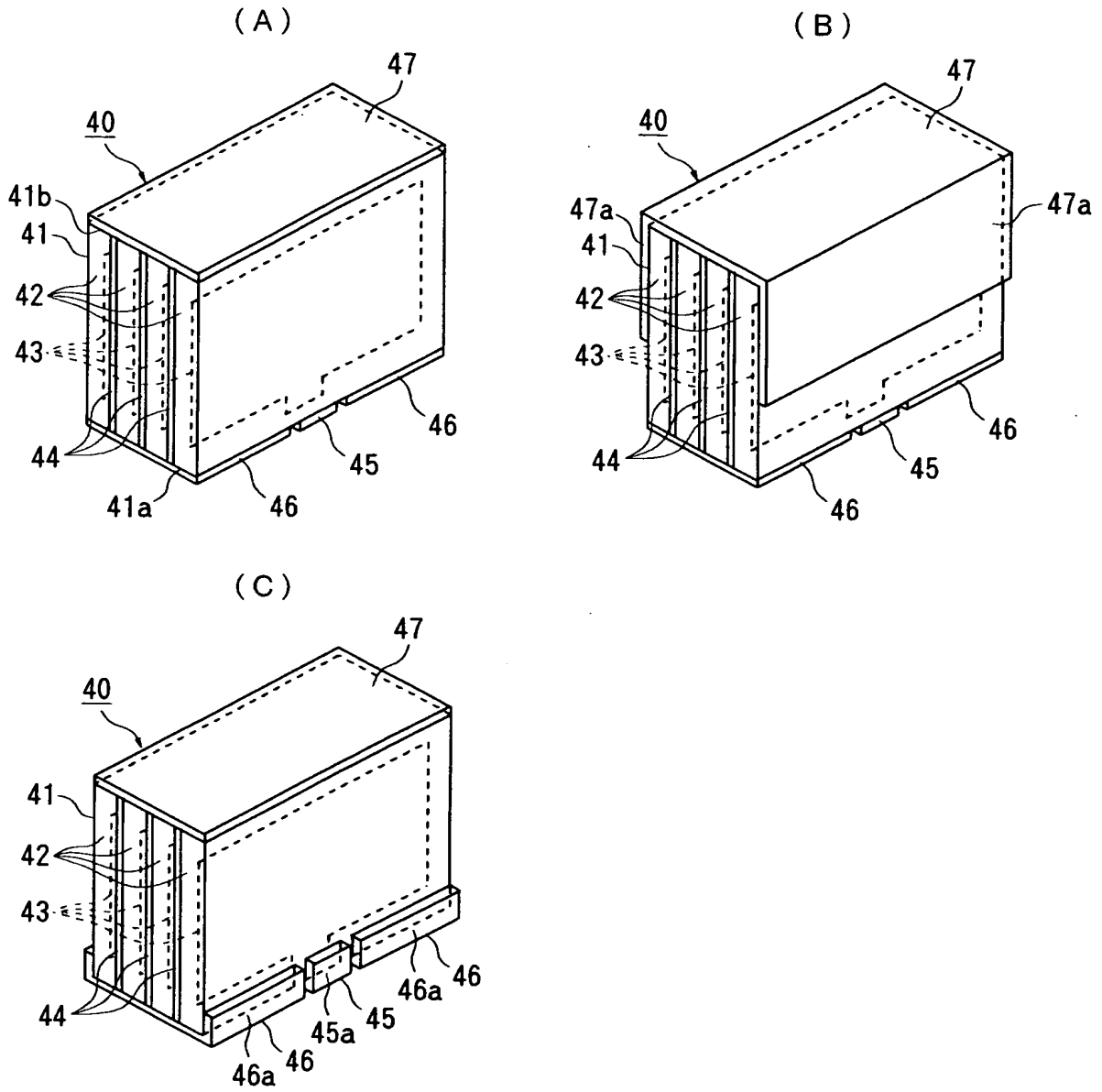
【図 24】



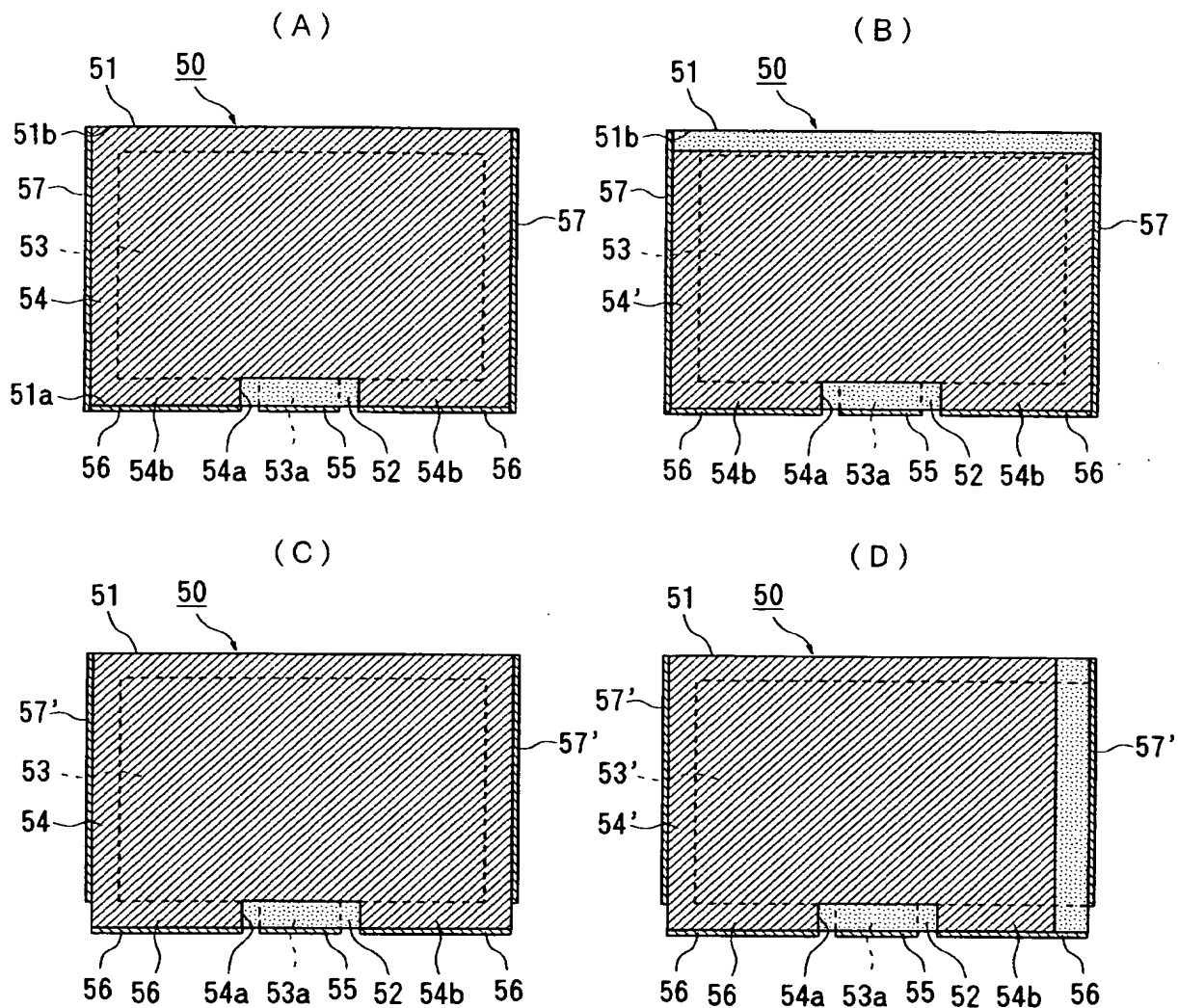
【図 25】



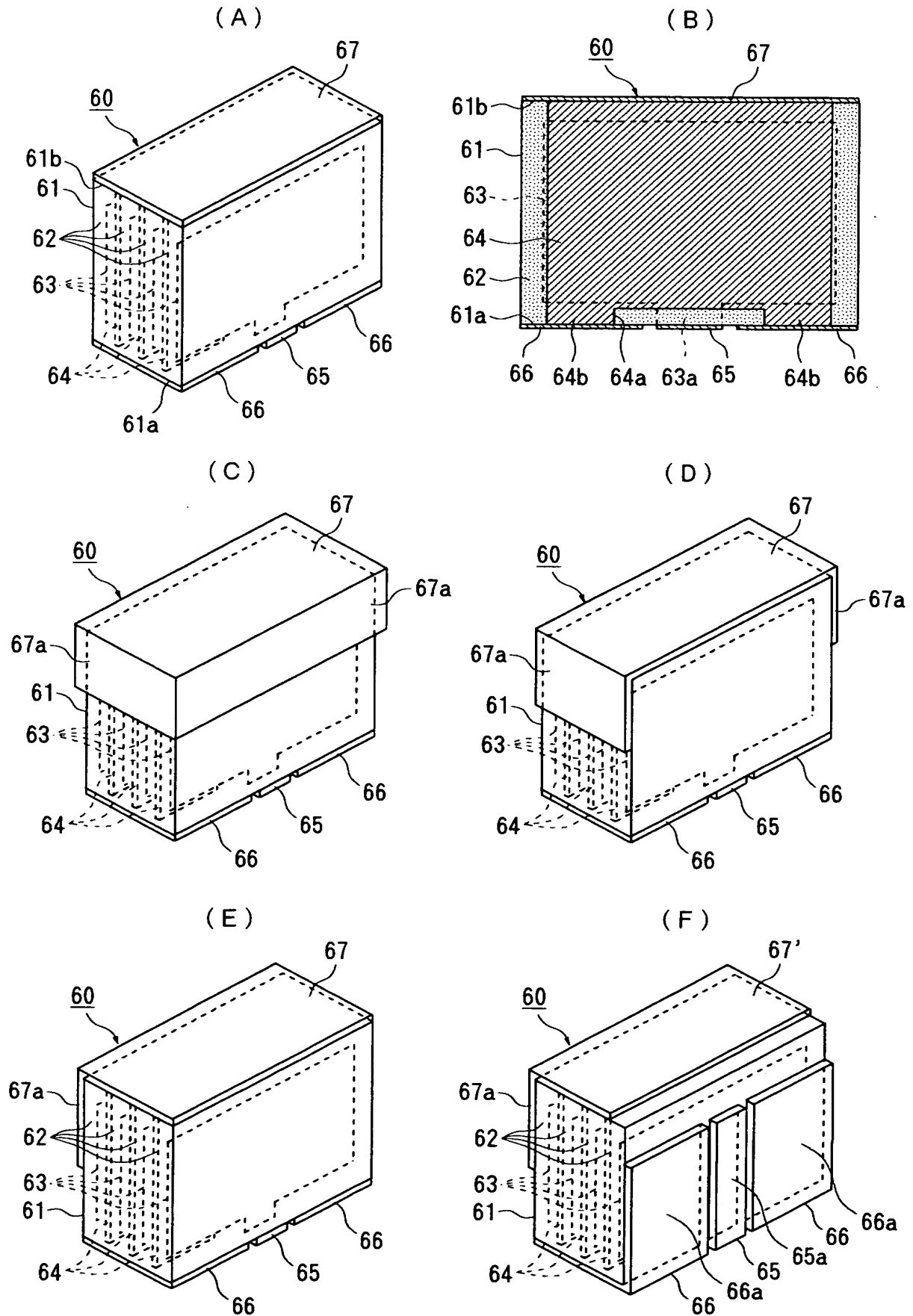
【図 26】



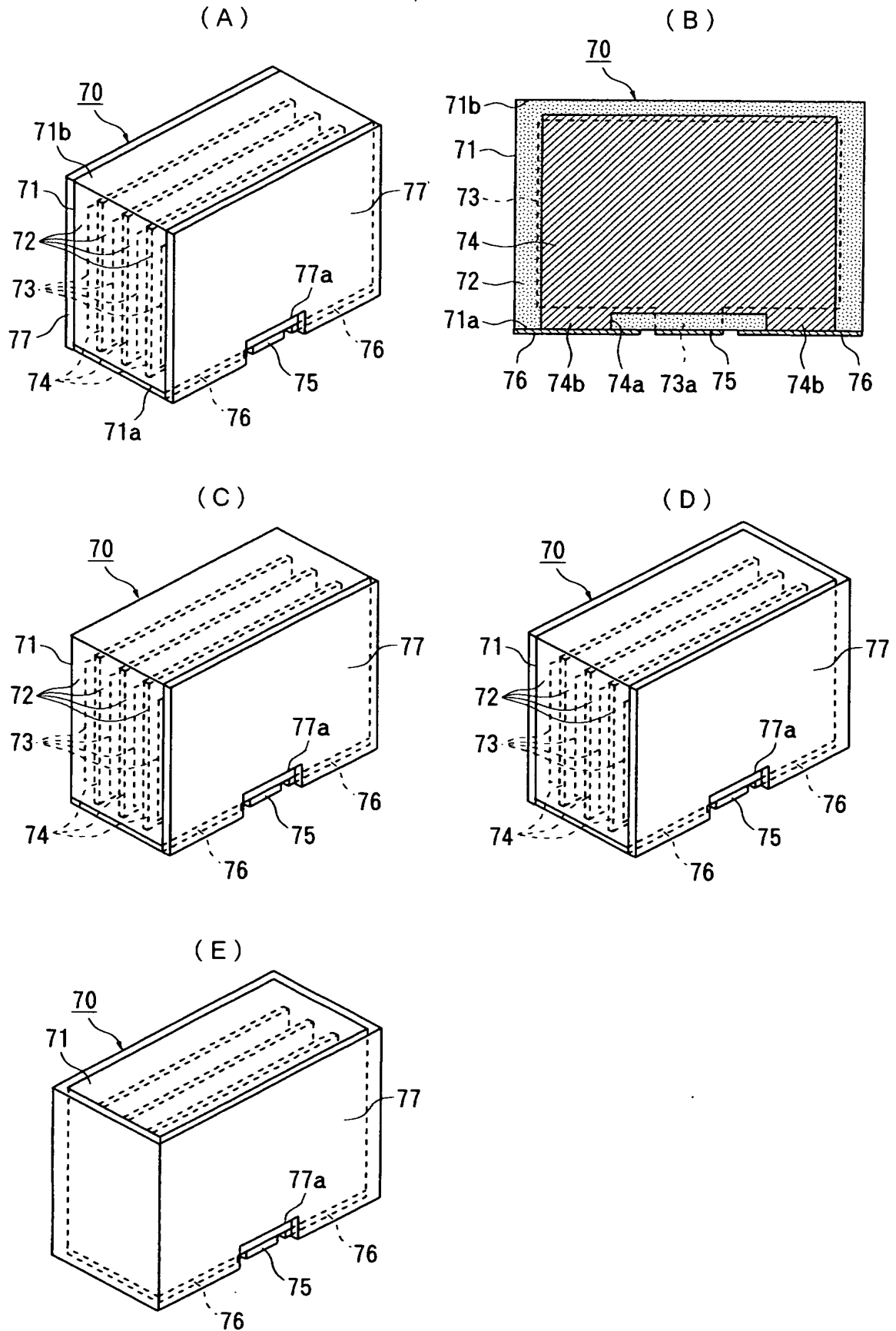
【図 27】



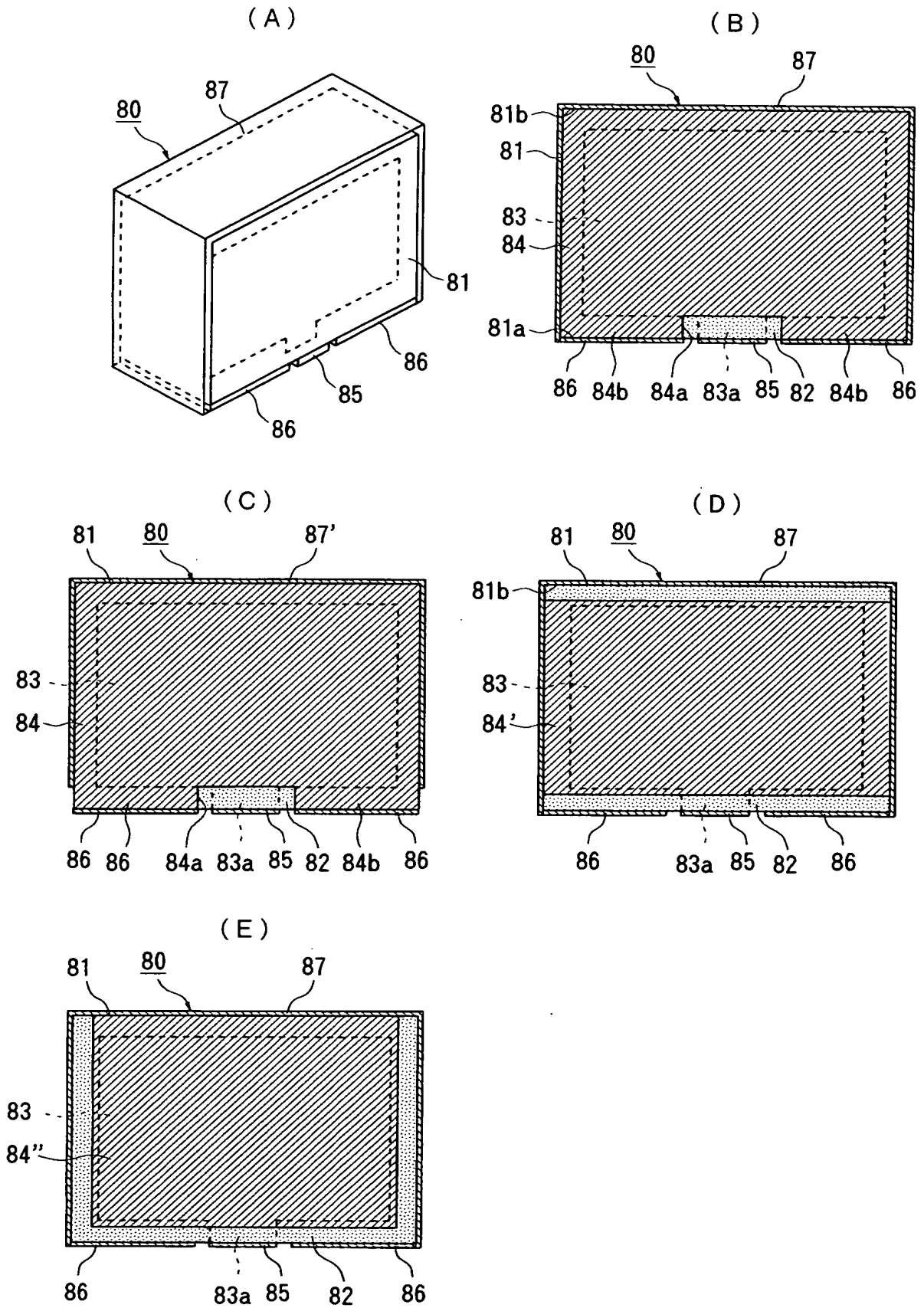
【図 28】



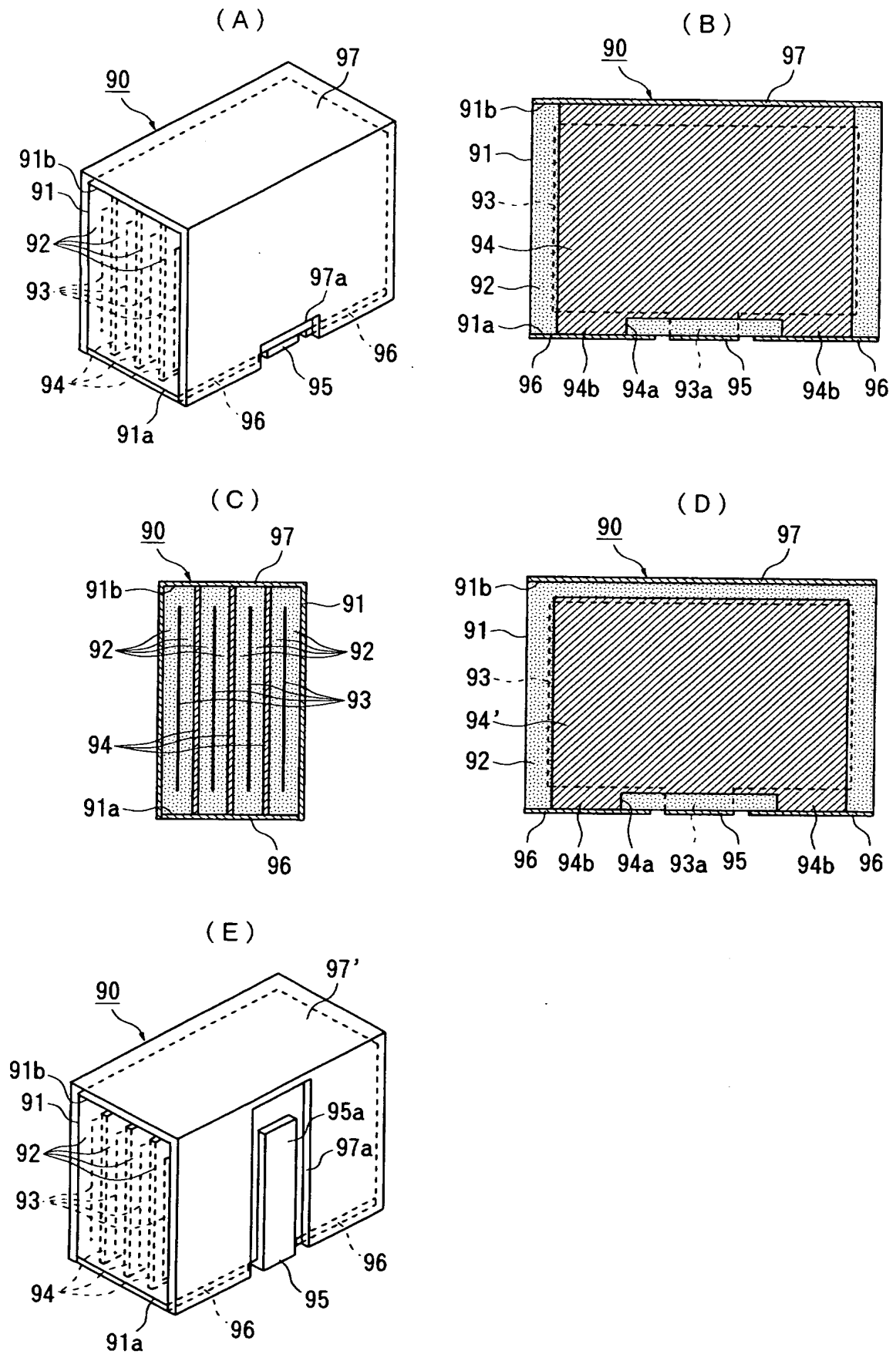
【図 29】



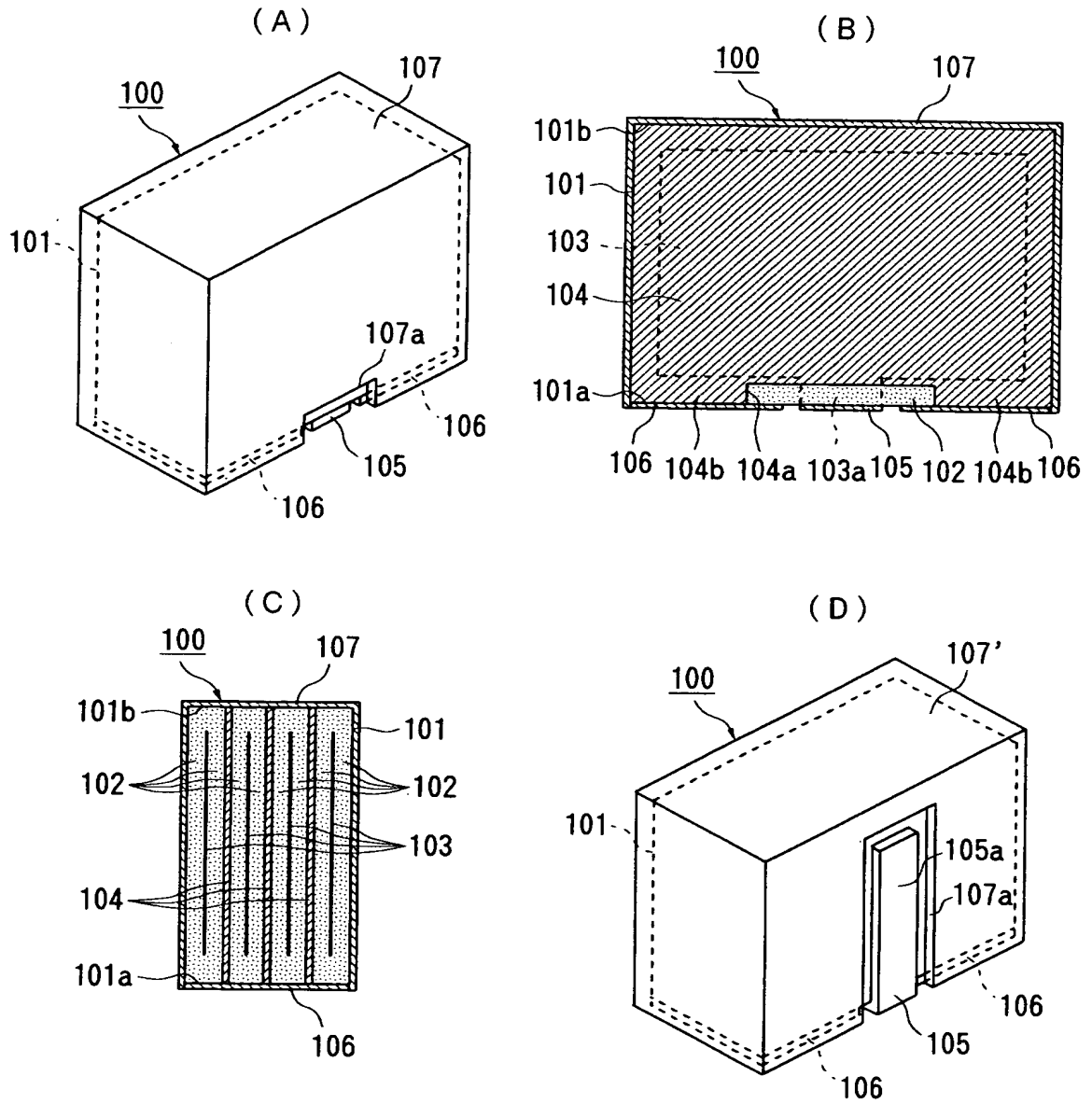
【図 30】



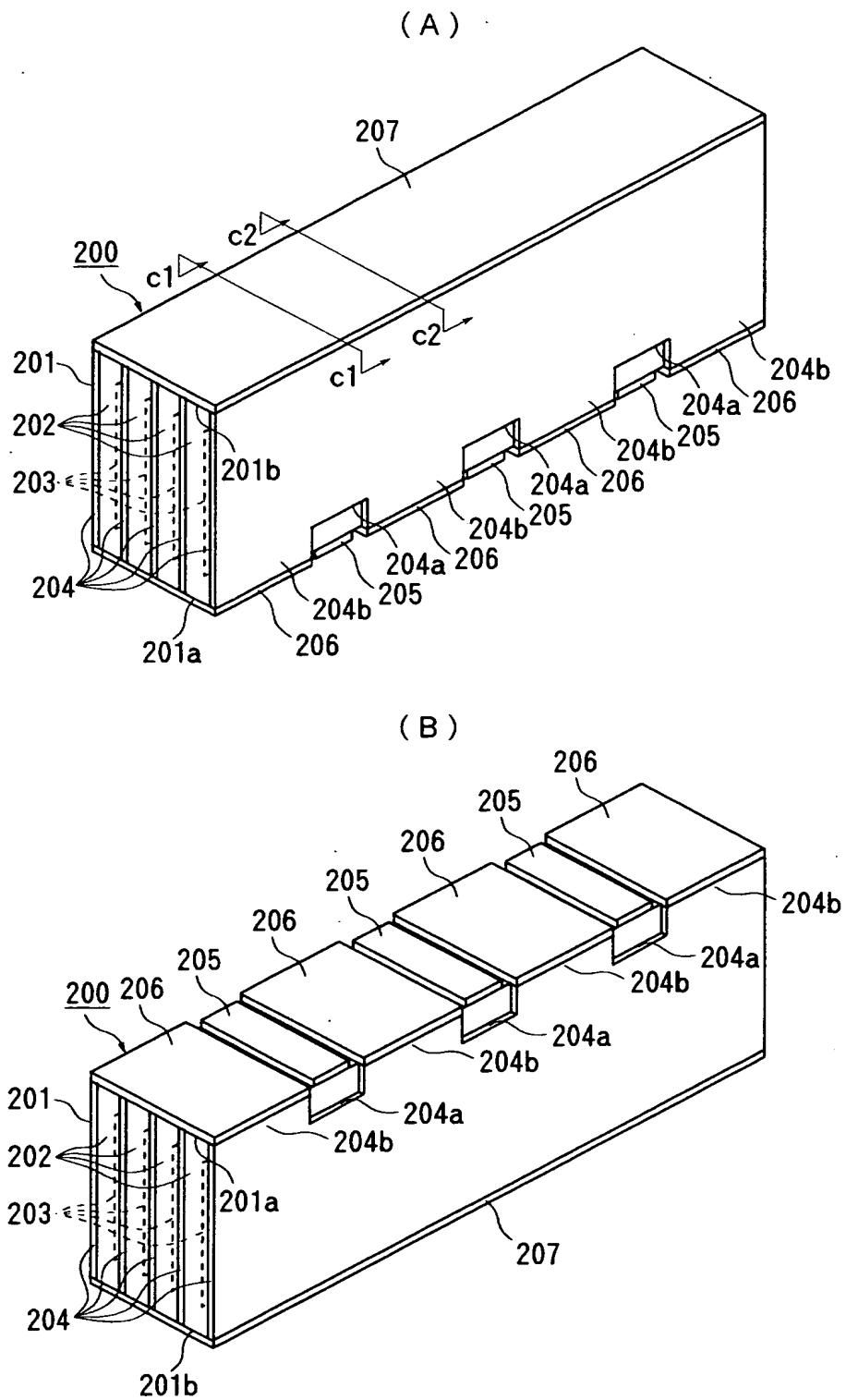
【図 31】



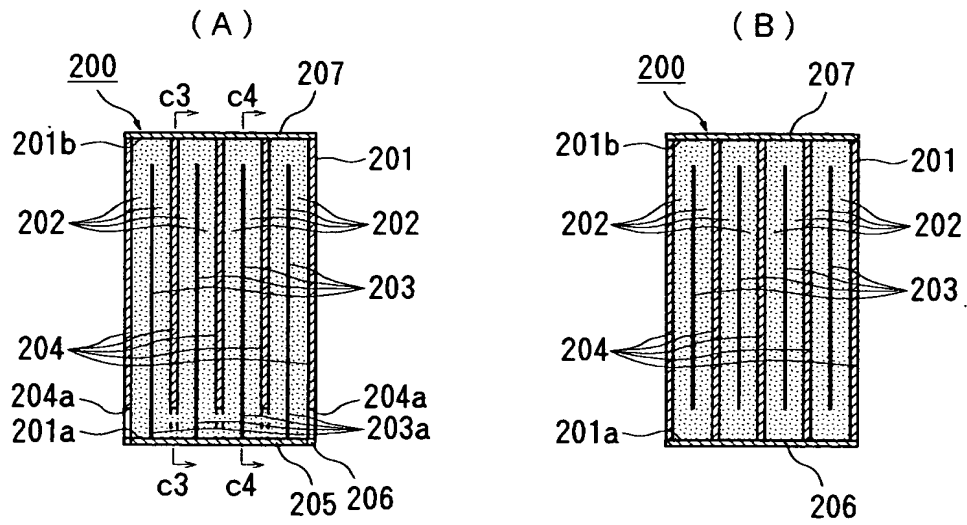
【図 32】



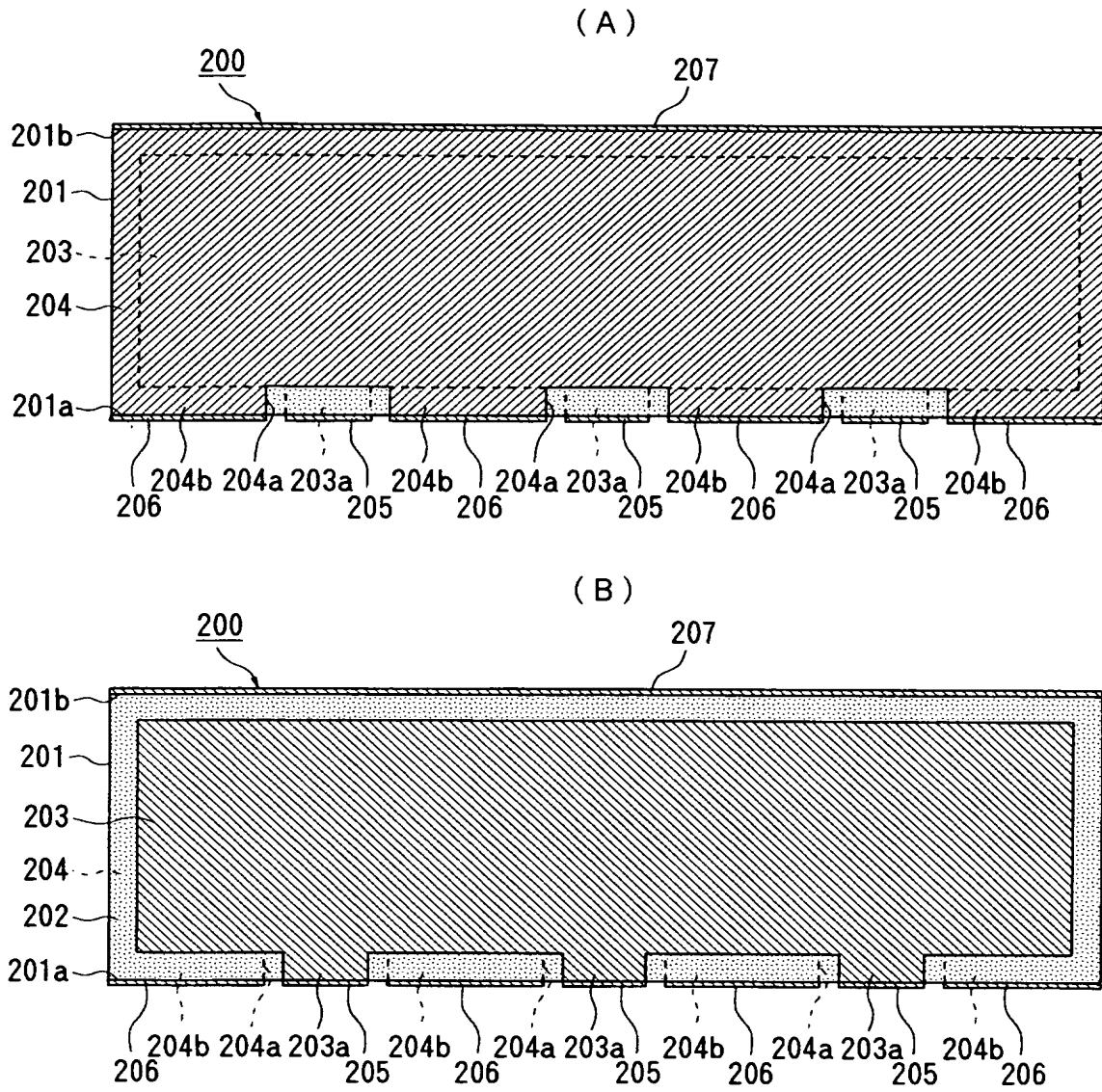
【図 33】



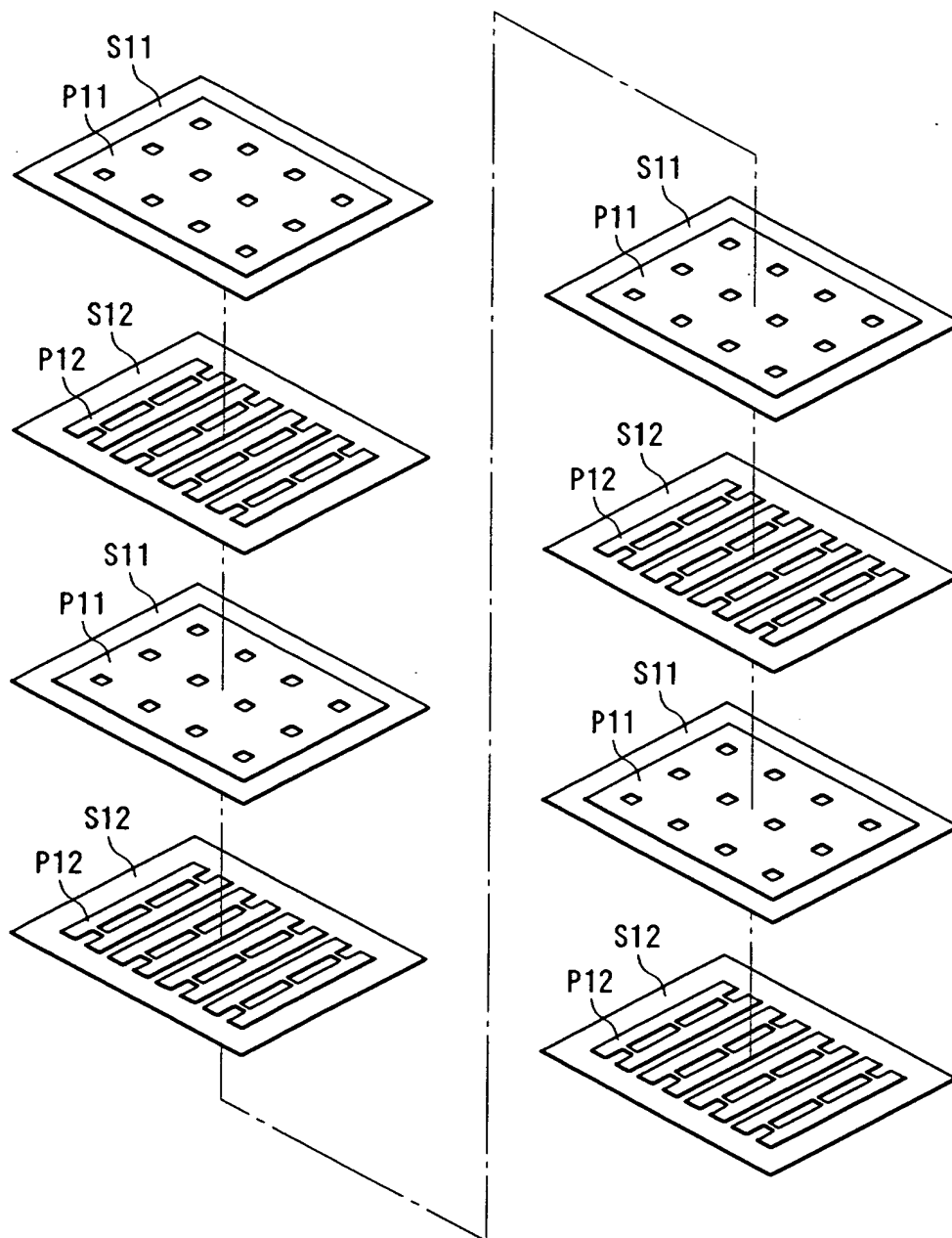
【図 34】



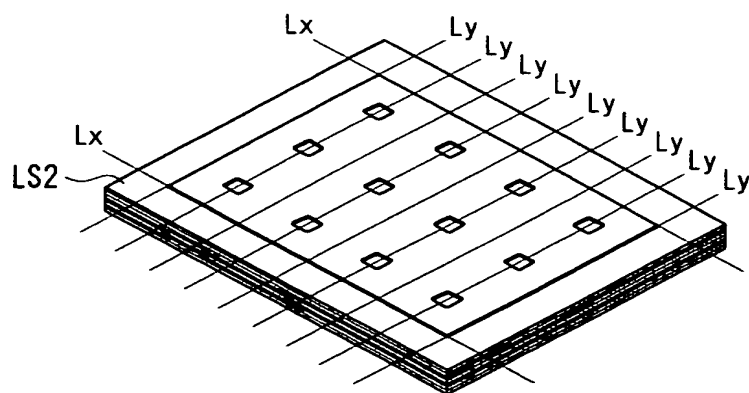
【図 35】



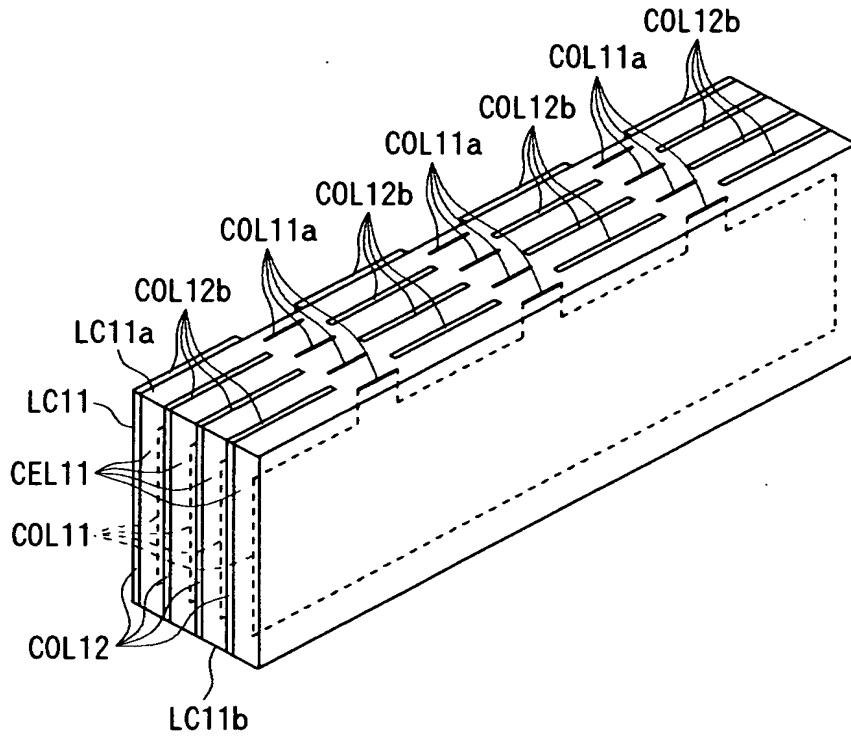
【図 36】



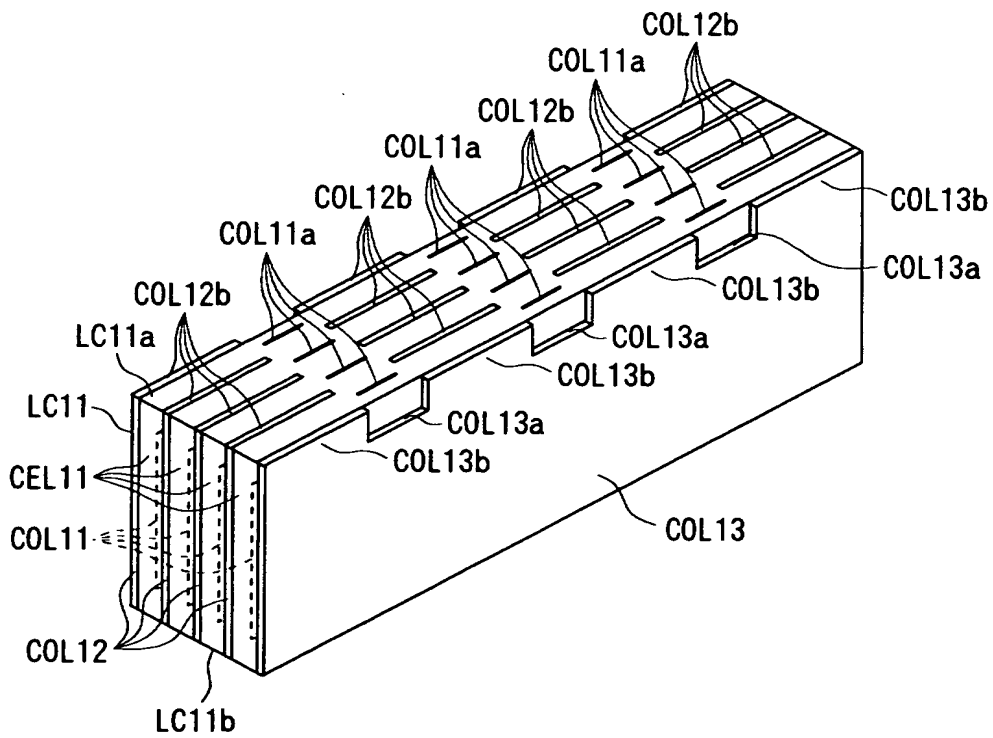
【図 37】



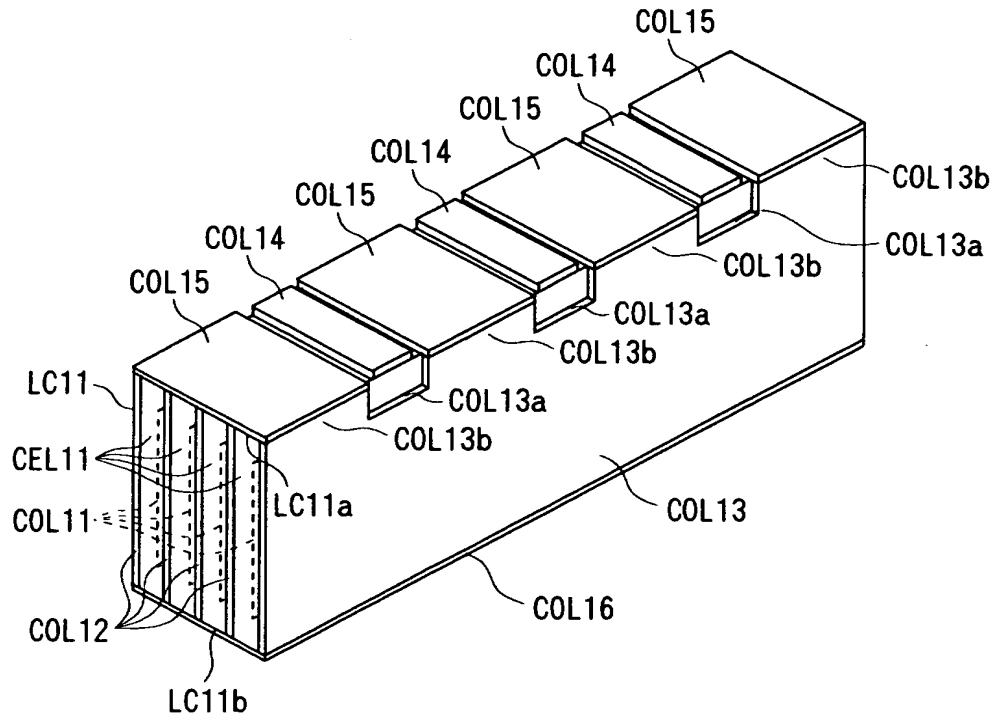
【図 38】



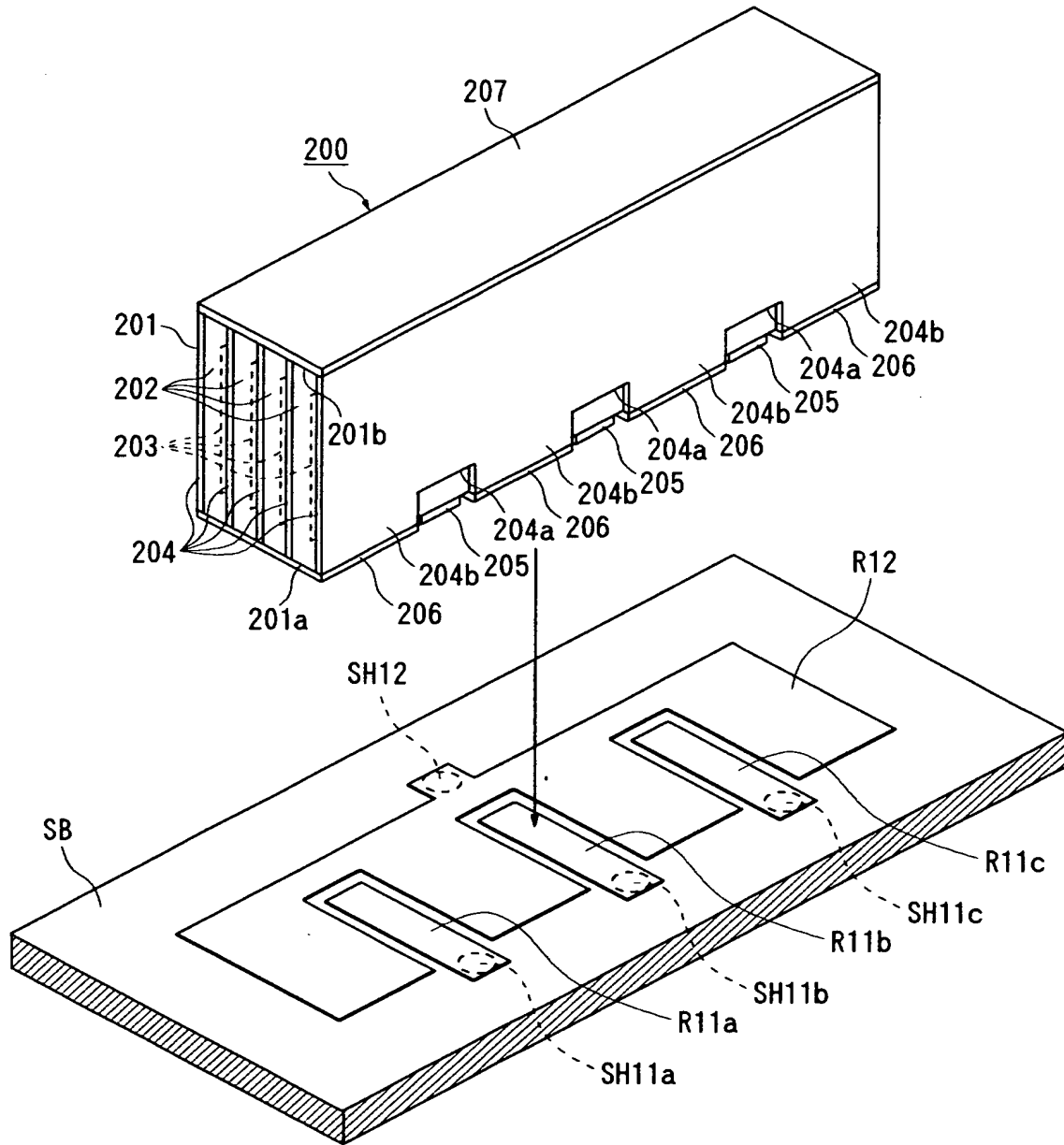
【図 39】



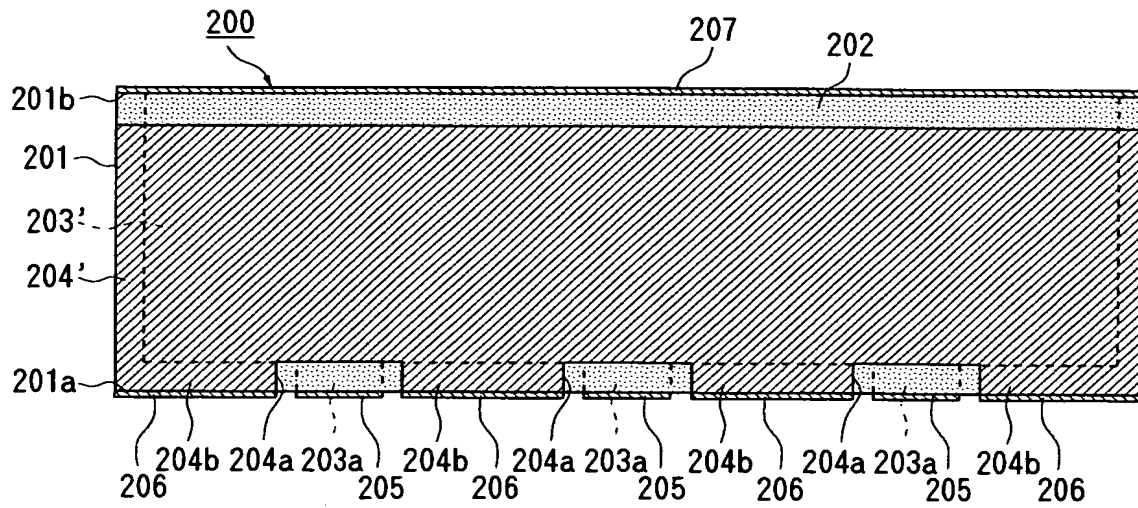
【図 40】



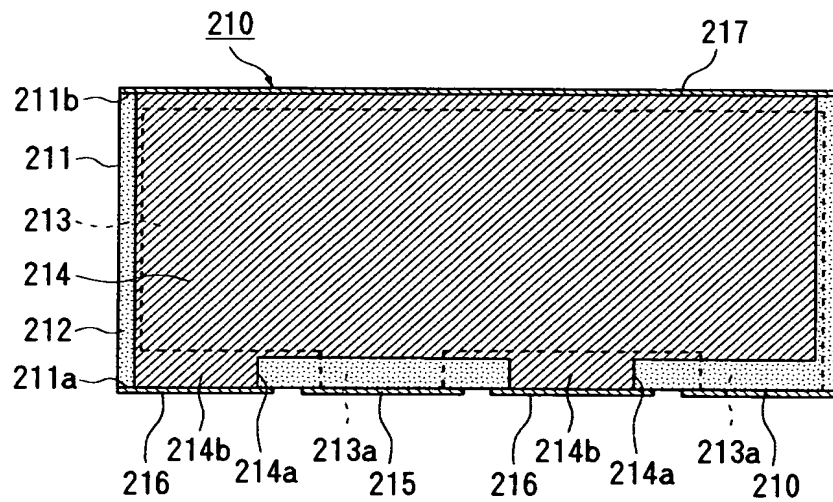
【図 41】



【図 4 2】



【図 4 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱能力に優れた積層セラミックコンデンサを提供する。

【解決手段】 複数の第 1 導体層 1 3 と複数の第 2 導体層 1 4 がセラミック層 1 2 を介して交互に、且つ、横方向で対向するように配された直方体形状の積層チップ 1 1 の上面 1 1 b に放熱導体部 1 7 が設けられ、該放熱導体部 1 7 が各第 2 導体層 1 4 の上縁に接続されているため、内部電極の役割を果たす各第 1 導体層 1 3 及び各第 2 導体層 1 4 で熱が発生すると、各第 2 導体層 1 4 の熱は各第 2 導体層 1 4 から放熱導体部 1 7 に直接的に伝わって該放熱導体部 1 7 から外部に放出される。

【選択図】 図 4



特願 2 0 0 4 - 0 8 1 4 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 0 4 2 8 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号
氏 名	太陽誘電株式会社